



UNIVERSIDADE TÉCNICA DE LISBOA  
Faculdade de Medicina Veterinária

DETERMINAÇÃO DA VIDA ÚTIL DE ALIMENTOS PRONTOS PARA CONSUMO EM  
ESTABELECIMENTO “TAKE-AWAY” – REVISÃO DE PROCEDIMENTOS ASSENTES NA  
QUALIDADE E SEGURANÇA

SARA CRISTINA PINHO TAVARES

CONSTITUIÇÃO DO JÚRI

Doutor Fernando Manuel d’Almeida Bernardo  
Doutora Yolanda Maria Vaz  
Doutora Marília Catarina Leal Fazeres Ferreira  
Dr. André dos Santos e Souto da Costa Pereira

ORIENTADOR

Dr. André dos Santos e  
Souto da Costa Pereira

CO-ORIENTADOR

Doutora Marília Catarina  
Leal Fazeres Ferreira

2013

LISBOA

---





UNIVERSIDADE TÉCNICA DE LISBOA  
Faculdade de Medicina Veterinária

DETERMINAÇÃO DA VIDA ÚTIL DE ALIMENTOS PRONTOS PARA CONSUMO EM  
ESTABELECIMENTO “TAKE-AWAY” – REVISÃO DE PROCEDIMENTOS ASSENTES NA  
QUALIDADE E SEGURANÇA

SARA CRISTINA PINHO TAVARES

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA VETERINÁRIA

CONSTITUIÇÃO DO JÚRI

Doutor Fernando Manuel d’Almeida Bernardo  
Doutora Yolanda Maria Vaz  
Doutora Marília Catarina Leal Fazeres Ferreira  
Dr. André dos Santos e Souto da Costa Pereira

ORIENTADOR

Dr. André dos Santos e  
Souto da Costa Pereira

CO-ORIENTADOR

Doutora Marília Catarina  
Leal Fazeres Ferreira

2013

LISBOA

---

## AGRADECIMENTOS

---

Gostaria de dedicar algumas palavras de apreço e gratidão a todas as pessoas que de alguma forma, foram essenciais para a elaboração do presente trabalho.

Ao André, por me ter dado a oportunidade de realizar o estágio curricular na área da segurança alimentar quando aceitou ser o meu orientador, e com o qual foi uma satisfação trabalhar e aprender; pela transmissão de conhecimentos, tanto no campo profissional como no pessoal, e que contribuíram em grande medida para o meu crescimento.

À Professora Doutora Marília Ferreira, por ter aceitado ser minha co-orientadora e por toda a simpatia, disponibilidade, acompanhamento em todos os momentos, e pela revisão cuidadosa desta dissertação de mestrado.

A toda a equipa do estabelecimento, em especial à Maria Guimarães e ao Sr. João, pela forma simpática com que me receberam, e pelo apoio e disponibilidade manifestados desde o início.

À D. Helena Fernandes e à Eng.<sup>a</sup> Maria José Fernandes, pela disponibilidade e auxílio prestados, e pelos ensinamentos transmitidos durante todo o trabalho laboratorial.

Ao meu amigo Sandro, pela amizade de excelência, apoio incondicional e encorajamento constante, e por conseguir, embora distante, estar sempre tão presente.

À minha mana Sandra, pela cumplicidade, amor, ternura, dedicação e carácter firme assegurados ao longo destes anos, e pelo apoio e motivação permanentes, expressos ou silenciosos.

Aos meus pais, Cristina e Luís, por todo o amor, cumplicidade, carinho, apoio e motivação que sempre me garantiram, pela sabedoria e conduta que os define, e necessariamente pelas quais sempre me orientaram e aconselharam.

E porque nem tudo se traduz por palavras, aos meus pais e mana, dedico este trabalho.

### **Determinação da vida útil de alimentos prontos para consumo em estabelecimento “take-away” – revisão de procedimentos assentes na qualidade e segurança**

O aumento da sensibilidade face aos perigos potencialmente veiculados nos alimentos desencadeou a necessidade de implementação de sistemas de gestão da qualidade e segurança sanitária, tidos como a estratégia mais eficaz no respectivo controlo e consequentemente na salvaguarda da saúde pública. O estabelecimento da vida útil de um género alimentício é parte integrante de qualquer sistema de segurança sanitária, como o sistema HACCP, que requer, previamente à sua implementação, a aplicação de boas práticas de higiene e fabrico. A verificação periódica ao sistema implementado é essencial na avaliação da sua eficácia.

Neste sentido, o presente trabalho pretende aferir a legitimidade da vida útil de alguns alimentos prontos para consumo disponibilizados num estabelecimento “take-away”, e clarificar, se no contexto da sua elaboração, são cumpridos requisitos de higiene e segurança, de forma a identificar situações de não-conformidade para posterior rectificação. Os resultados obtidos vieram ao encontro do limite de validade do arroz cozido e do bacalhau no forno estabelecido pela empresa, mas para o esparregado tal não foi confirmado. Ademais, de uma forma global, confirmou-se o cumprimento de requisitos e procedimentos de higiene e segurança.

**Palavras-chave:** segurança; qualidade; higiene; vida útil; verificação.

### **Determination of ready-to-eat foods shelf-life in take-away establishment – review of procedures based on quality and safety**

The increased awareness to the hazards potentially present in food led to the implementation of management systems for safety and quality, adopted as the most effective strategy for their control and consequently in the protection of public health. Establishing a product's shelf-life is an integral part of any safety management system, such as the HACCP system, that requires the application of good manufacturing and good hygienic practices, prior of its implementation. Periodic verification of the safety food system implemented is important for evaluation of its effectiveness.

In this context, the present study aims to verify the shelf-life of some ready-to-eat foods available in a take-away establishment and clarify if their preparation is under safety and hygienic requirements, in order to identify conditions of nonconformity for subsequent correction. The results achieved confirm the shelf-life limit of the cooked rice and of the baked cod established by the business, although it was not been confirmed for the creamed spinach. It was also verified that the requirements and procedures of safety and hygienic are in compliance.

**Keywords:** safety; quality; hygienic; shelf-life; verification.

## ÍNDICE GERAL

Agradecimentos .....	i
Resumo .....	ii
Abstract .....	iii
Índice geral .....	iv
Índice de figuras .....	vi
Índice de gráficos .....	vii
Índice de tabelas .....	ix
Siglas e símbolos .....	xi
1.INTRODUÇÃO .....	1
1.1 Breve descrição das actividades do estágio .....	1
1.2 Enquadramento do estudo .....	2
1.2.1 Considerações sumárias sobre políticas de segurança dos alimentos e justificação do estudo .....	2
1.2.2 Caracterização do estabelecimento envolvido no estudo .....	4
1.2.3 Objectivos propostos .....	6
2.REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....	7
2.1 Segurança e qualidade no contexto alimentar .....	7
2.1.1 Perigos sanitários veiculados nos alimentos .....	8
2.1.2 Doenças de origem alimentar .....	11
2.1.2.1 Foco patogénico de origem alimentar .....	12
2.1.3 Análise de risco .....	15
2.2 Gestão de risco na restauração .....	16
2.2.1 Definição de estabelecimentos de restauração .....	16
2.2.2 Responsabilidades do operador do sector alimentar .....	16
2.2.3 O sistema HACCP .....	17
2.2.3.1 Programas de pré-requisitos .....	17
2.2.3.1.1 Infraestruturas e equipamentos .....	18
2.2.3.1.2 Qualidade da água .....	20
2.2.3.1.3 Higienização .....	20
2.2.3.1.4 Controlo de pragas .....	21
2.2.3.1.5 Gestão de resíduos alimentares .....	22
2.2.3.1.6 Controlo das matérias-primas .....	23
2.2.3.1.7 Materiais em contacto com géneros alimentícios .....	23
2.2.3.1.8 Controlo da temperatura .....	24
2.2.3.1.9 Formação, saúde e higiene do pessoal .....	26
2.2.3.2 Recolha de amostras-testemunha .....	27
2.2.3.3 Plano HACCP .....	28
2.2.3.4 Metodologia CHAC ou 4Cs .....	32
2.2.4 Estudos de vida útil em géneros alimentícios .....	34
2.2.4.1 Conceito de vida útil .....	34
2.2.4.2 Factores com influência na vida útil .....	34
2.2.4.3 Tecnologia de barreiras .....	35
2.2.4.4 Estudos de vida útil .....	36
2.2.4.4.1 Modelos matemáticos preditivos .....	37
2.2.4.4.2 Testes de aceleração .....	38
2.2.4.4.3 Testes de desafio .....	38
2.2.4.4.4 Testes de durabilidade .....	39
2.2.4.5 Índices de avaliação na determinação da vida útil .....	39
2.2.4.5.1 Determinações microbiológicas .....	40
2.2.4.5.2 Determinações físico-químicas .....	43
2.2.4.5.3 Avaliação sensorial .....	43
2.2.5 O papel dos consumidores .....	44

3. MATERIAL E MÉTODOS .....	45
3.1 Processo de fabrico .....	45
3.1.1 Arroz cozido .....	45
3.1.2 Bacalhau no forno .....	46
3.1.3 Esparregado .....	47
3.2 Análises microbiológicas .....	48
3.2.1 Esquema de recolha das amostras e provas laboratoriais realizadas .....	48
3.2.2 Método de colheita das amostras .....	49
3.2.3 Preparação da suspensão inicial e das diluições decimais (ISO 6887-1:1999) .....	49
3.2.4 Contagem de microrganismos aeróbios totais a 30°C (NP 4405:2002) .....	50
3.2.5 Contagem de <i>Enterobacteriaceae</i> (NP 4137:1991) .....	50
3.2.6 Contagem de <i>Bacillus cereus</i> (ISO 7932:2004) .....	50
3.2.7 Contagem de <i>Staphylococcus</i> coagulase positiva (ISO 6888-1:1999) .....	50
3.3 Prova sensorial .....	51
3.3.1 Preparação e execução da prova .....	51
3.3.2 Ficha de análise .....	51
3.3.3 Descrição do painel de provadores .....	51
3.4 Ensaio em micro-ondas .....	52
3.4.1 O forno micro-ondas na regeneração de alimentos .....	52
3.4.2 Preparação e execução do ensaio .....	53
3.5 Avaliação dos colaboradores .....	54
3.5.1 Elaboração do questionário .....	54
3.6 Avaliação das condições de higiene e técnico-funcionais do estabelecimento .....	54
3.6.1 Grelha de avaliação .....	55
3.7 Análise de dados .....	56
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	58
4.1 Análises microbiológicas .....	58
4.1.1 Arroz cozido .....	58
4.1.2 Bacalhau no forno .....	59
4.1.3 Esparregado .....	61
4.2 Provas sensoriais .....	63
4.2.1 Arroz cozido .....	63
4.2.2 Bacalhau no forno .....	65
4.2.3 Esparregado .....	68
4.3 Ensaio em micro-ondas .....	71
4.4 Avaliação dos colaboradores .....	72
4.5 Avaliação das condições de higiene e técnico-funcionais do estabelecimento .....	73
5. CONCLUSÃO .....	76
6. BIBLIOGRAFIA .....	78
ANEXO I Registos do controlo das temperaturas da cuba de banho-maria e da câmara frigorífica de armazenamento de alimentos prontos para consumo, ao longo do estudo .....	83
ANEXO II Fichas da prova sensorial do arroz cozido, bacalhau no forno e esparregado .....	85
ANEXO III Questionário de avaliação preenchido pelos colaboradores da loja .....	92
ANEXO IV Grelha de verificação das condições de higiene e técnico-funcionais do estabelecimento .....	97
ANEXO V Planta do estabelecimento .....	103



## ÍNDICE DE FIGURAS

---

Figura 1	Qualidade de um género alimentício – conceito multidimensional .....	8
Figura 2	Diferenciação de perigos não significativos e significativos e decisão sobre o respectivo controlo através de pré-requisitos ou do plano HACCP, aplicado a uma unidade de restauração (Bolton & Maunsell, 2004) .....	17
Figura 3	Diagrama de “Causa-Efeito de Ishikawa”, ferramenta que facilita a identificação das principais causas que estão na origem de efeitos prejudiciais (Afonso, 2008) .....	29
Figura 4	Árvore de decisão para identificação de PCC (CAC, 2003) .....	30
Figura 5	Representação esquemática da aplicação de tecnologia de barreiras num género alimentício, em que cada factor (a-d) contribui para a diminuição da capacidade de crescimento bacteriano (--) até ao bloqueio total (adaptado de Ray, 2004) .....	35
Figura 6	Perspectiva do “software” informático “ComBase Predictor” (ComBase, 2012) .....	38
Figura 7	Aspecto final do arroz cozido .....	45
Figura 8	Fluxograma de fabrico do arroz cozido .....	45
Figura 9	Aspecto final do bacalhau no forno .....	46
Figura 10	Fluxograma de fabrico do bacalhau no forno .....	46
Figura 11	Aspecto final do esparregado .....	47
Figura 12	Fluxograma de fabrico do esparregado .....	47
Figura 13	Esquema de recolha das amostras durante os três ciclos de produção analisados ....	48
Figura 14	Balança digital “Electronic Kitchen Scale SF – 400” .....	53
Figura 15	Termómetro digital com sonda “Fantast” .....	53
Figura 16	Pontos de medição da temperatura após regeneração, no ensaio executado em micro-ondas .....	53
Figura 17	Classificação qualitativa do estabelecimento de acordo com o valor (%) de requisitos cumpridos (Lobato & Santos, 2010) .....	74

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1	Distribuição (%) por local de aquisição ou consumo de focos patogênicos alimentares com fortes evidências, notificados na UE, em 2010 (EFSA & ECDC, 2012) .....	13
Gráfico 2	Distribuição de preferências relativamente ao atributo <i>Aspecto</i> , em amostras de arroz cozido .....	63
Gráfico 3	Distribuição de preferências relativamente ao atributo <i>Cor</i> , em amostras de arroz cozido .....	64
Gráfico 4	Distribuição de preferências relativamente ao atributo <i>Aroma</i> , em amostras de arroz cozido .....	64
Gráfico 5	Distribuição de preferências relativamente ao atributo <i>Sabor</i> , em amostras de arroz cozido .....	64
Gráfico 6	Distribuição de preferências em parâmetros relativos ao atributo <i>Textura</i> , em amostras de arroz cozido .....	65
Gráfico 7	Distribuição de preferências em parâmetros relativos ao atributo <i>Textura</i> , em amostras de arroz cozido .....	65
Gráfico 8	Distribuição de preferências relativamente à <i>Apreciação Global</i> do produto, em amostras de arroz cozido .....	65
Gráfico 9	Distribuição de preferências relativamente ao atributo <i>Aspecto</i> , em amostras de bacalhau no forno .....	66
Gráfico 10	Distribuição de preferências relativamente ao atributo <i>Cor</i> , em amostras de bacalhau no forno .....	66
Gráfico 11	Distribuição de preferências relativamente ao atributo <i>Aroma</i> , em amostras de bacalhau no forno .....	66
Gráfico 12	Distribuição de preferências relativamente ao atributo <i>Sabor</i> , em amostras de bacalhau no forno .....	67
Gráfico 13	Distribuição de preferências em parâmetros relativos ao atributo <i>Textura</i> , em amostras de bacalhau no forno .....	67
Gráfico 14	Distribuição de preferências em parâmetros relativos ao atributo <i>Textura</i> , em amostras de bacalhau no forno .....	67
Gráfico 15	Distribuição de preferências em parâmetros relativos ao atributo <i>Textura</i> , em amostras de bacalhau no forno .....	67
Gráfico 16	Distribuição de preferências relativamente à <i>Apreciação Global</i> do produto, em amostras de bacalhau no forno .....	67
Gráfico 17	Distribuição de preferências relativamente ao atributo <i>Aspecto</i> , em amostras de espargado .....	68
Gráfico 18	Distribuição de preferências relativamente ao atributo <i>Cor</i> , em amostras de espargado .....	68
Gráfico 19	Distribuição de preferências relativamente ao atributo <i>Aroma</i> , em amostras de espargado .....	69
Gráfico 20	Distribuição de preferências relativamente ao atributo <i>Sabor</i> , em amostras de espargado .....	69
Gráfico 21	Distribuição de preferências relativamente ao atributo <i>Textura</i> , em amostras de espargado .....	69

Gráfico 22	Distribuição de preferências relativamente à <i>Apreciação Global</i> do produto, em amostras de esparregado .....	69
Gráfico 23	Distribuição de preferências na intenção de compra dos alimentos prontos para consumo em estudo .....	70
Gráfico 24	Percentagem de respostas certas obtidas por domínios de avaliação .....	72
Gráfico 25	Percentagem de respostas certas obtidas por parâmetros de avaliação .....	72
Gráfico 26	Valor percentual dos requisitos de higiene e técnico-funcionais gerais cumpridos ....	73
Gráfico 27	Valor percentual dos requisitos cumpridos por módulo de avaliação .....	74

## ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1	Descrição dos pratos disponíveis na loja em estudo .....	5
Tabela 2	Plano de controlo analítico aplicado ao estabelecimento em estudo .....	5
Tabela 3	Categorias de perigos sanitários dos alimentos (adaptado de Bernardo, 2006; Afonso, 2008) .....	8
Tabela 4	Classificação dos microrganismos de acordo com o seu risco e difusão, segundo o NACMCF (2004, citado por Veiga et al., 2009) .....	10
Tabela 5	Principais factores intrínsecos e extrínsecos, que condicionam o crescimento de bactérias potencialmente patogénicas de maior importância no sector alimentar (FSAI, 2011) .....	11
Tabela 6	Número de focos patogénicos de origem alimentar por agente causal, notificados na UE, entre 2008 e 2010 (EFSA & ECDC, 2012) .....	13
Tabela 7	Número de focos patogénicos de origem alimentar por agente causal, confirmados em Portugal, no ano de 2005, 2006, 2008 e 2009 (EFSA, 2006; 2007; 2009; 2010) ...	14
Tabela 8	Limites críticos no controlo da temperatura (°C) em etapas estratégicas no sector da restauração (CAC, 1993; APED, 2004) .....	24
Tabela 9	Etapas para a implementação de um sistema HACCP com base nos 7 princípios fundamentais (CAC, 2003) .....	28
Tabela 10	Matriz de avaliação de risco (Aquimisa, 2011) .....	29
Tabela 11	Principais etapas características dos diversos tipos de estabelecimentos de restauração (adaptado de Sánchez, Rodríguez, Cepa & Jané, 2000) .....	31
Tabela 12	Exemplo da aplicação da metodologia CHAC num estabelecimento de restauração (ASAE, 2008) .....	32
Tabela 13	Factores com influência na vida útil de um género alimentício (NZFSA, 2005) .....	34
Tabela 14	Parâmetros de medição da segurança sanitária e qualidade dos alimentos (Kilcast & Subramaniam, 2000) .....	39
Tabela 15	Categorias de alimentos prontos para consumo baseadas nos teores de aeróbios totais presentes (Gilbert et al., 2000) .....	41
Tabela 16	Critérios microbiológicos aplicáveis aos alimentos prontos para consumo (Gilbert et al., 2000) .....	42
Tabela 17	Classificação dos métodos de avaliação sensorial de acordo com o objectivo de interesse (adaptado de Hough, 2010) .....	44
Tabela 18	Estrutura do questionário – número de questões por domínios e parâmetros .....	54
Tabela 19	Designação dos 12 domínios considerados na grelha de avaliação (Lobato & Santos, 2010) .....	55
Tabela 20	Resultados das análises microbiológicas efectuadas em amostras de arroz cozido, ao longo de três ciclos de produção, nos tempos definidos para o estudo .....	58
Tabela 21	Resultados das análises microbiológicas efectuadas em amostras de bacalhau no forno, ao longo de três ciclos de produção, nos tempos definidos para o estudo .....	60
Tabela 22	Resultados das análises microbiológicas efectuadas em amostras de espargado, ao longo de três ciclos de produção, nos tempos definidos para o estudo .....	61

Tabela 23	Resultados das análises microbiológicas efectuadas em amostra de espinafres .....	62
Tabela 24	Média das temperaturas obtidas na regeneração de amostras em micro-ondas para cada um dos binómios potência/tempo ensaiados .....	71

## SIGLAS E SÍMBOLOS

---

ASAE	Autoridade de Segurança Alimentar e Económica
CHAC	Contaminação cruzada, Higienização, Arrefecimento e Confeção
ECDC	“European Centre for Disease Prevention and Control”
EFSA	“European Food Safety Authority”
FSIS	“Food Safety and Inspection Service of United States of America”
HACCP	“Hazard Analysis and Critical Control Points”
NACMCF	“National Advisory Committee on Microbiological Criteria for Foods”
PCC	Ponto(s) Crítico(s) de Controlo
UE	União Europeia
WHO	“World Health Organization”

°C	grau Celsius
>	maior que
≥	maior ou igual a
<	menor que
≤	menor ou igual a
$a_w$	actividade da água
cm <sup>2</sup>	centímetro quadrado
g	grama
h	hora
L	litro
log	logaritmo
min	minutos
mL	mililitro
n	número de casos/amostras
pH	potencial hidrogeniónico
s	desvio-padrão
T	temperatura
UFC	unidades formadoras de colónias
W	watt
$\bar{x}$	média
μL	microlitro



## 1. INTRODUÇÃO

### 1.1 Breve descrição das actividades do estágio

No âmbito do Mestrado Integrado em Medicina Veterinária, tive a oportunidade de realizar o estágio curricular na área científica da Segurança Alimentar, entre 19 de Setembro de 2011 e 8 de Março de 2012.

O estágio evoluiu-se, numa primeira fase, a acompanhar o Dr. André da Costa Pereira, Médico Veterinário, nas suas funções de auditor, consultor e formador em diferentes tipos de unidades do sector alimentar sediadas nos distritos de Leiria, Lisboa, Setúbal e Évora. Os estabelecimentos, aos quais eram prestados serviços, contemplavam unidades de restauração, talhos, queijarias, indústrias de comércio de pescado fresco e congelado, indústrias de abate, transformação e distribuição de carnes.

As actividades desenvolvidas, de uma forma concisa, compreenderam a realização de:

- consultorias técnicas com o desígnio de verificar as condições estruturais e higiénicas, detectar falhas ou pontos de melhoria e, definir medidas preventivas e correctivas adequadas à empresa, de acordo com o tipo de operações e recursos existentes; as consultorias conduziam à elaboração de relatórios que detalhavam os pareceres técnicos;
- auditorias técnicas, de modo a avaliar o cumprimento dos requisitos definidos, orientadas através de grelhas de verificação legalmente fundamentadas, das quais resultavam relatórios com informação das não-conformidades observadas e recomendações para a resolução das mesmas;
- acções de formação “in loco” sobre princípios básicos de higiene e segurança dos alimentos aos colaboradores e, formações específicas de acordo com as necessidades do cliente;
- colheita de amostras de águas de abastecimento, matérias-primas, produtos finais e zaragatoas de superfícies, utensílios, embalagens, equipamentos e mãos dos manipuladores para controlo analítico.

A segunda fase do estágio decorreu numa unidade de restauração “take-away”, objecto de estudo, a acompanhar e verificar o cumprimento de requisitos de higiene e técnico-funcionais do estabelecimento e, a conferir o nível de conhecimentos, atitudes e comportamentos dos colaboradores em matéria de boas práticas de higiene e manipulação alimentar, através de grelhas de avaliação, questionários e controlo de temperaturas.



Durante este período foram recolhidas e analisadas amostras de alguns alimentos disponíveis no estabelecimento, previamente seleccionados, de forma a aferir a legitimidade da vida útil que lhes era atribuída e cuja determinação constituía o objectivo principal do presente trabalho. As análises microbiológicas foram executadas no Laboratório de Tecnologia Alimentar da Faculdade de Medicina Veterinária.

## 1.2 Enquadramento do estudo

### 1.2.1 Considerações sumárias sobre políticas de segurança dos alimentos e justificação do estudo

A mudança nos comportamentos alimentares aliada à globalização na distribuição impulsionaram o desenvolvimento de novas formas de produção de géneros alimentícios conduzindo, inevitavelmente, à concepção e implementação de sistemas de controlo da segurança sanitária, ao longo da cadeia alimentar (CAC, 2003). A segurança sanitária dos alimentos assume, nos dias de hoje, um papel eminente perante uma sociedade informada e consciente face aos perigos potencialmente veiculados pelos alimentos (APED, 2004).

O sistema de “Análise de Perigos e Controlo de Pontos Críticos”, em inglês “Hazard Analysis and Critical Control Points” (HACCP), é uma ferramenta de suporte científico e carácter preventivo com o desígnio de salvaguardar a saúde pública, através da obtenção de níveis de risco toleráveis ao consumo de alimentos, aplicável a qualquer fase da cadeia alimentar. É uma metodologia que permite a identificação de perigos específicos em etapas ou pontos – que podem levar a uma falha de segurança do produto – e a determinação de medidas preventivas e correctivas de forma a estabelecer o seu controlo (CAC, 2003). A implementação do sistema HACCP requer, previamente, a aplicação de programas de pré-requisitos sólidos, que assegurem as condições operacionais e estruturais apropriadas, tais como boas práticas de fabrico e higiene. A monitorização e verificação periódica destes programas e do sistema de autocontrolo, através de auditorias técnicas e controlo analítico, são essenciais na avaliação da sua eficácia (CAC, 2003).

O estabelecimento da vida útil de qualquer género alimentício – guia para os consumidores sobre o período de tempo dentro do qual um alimento pode ser conservado sob condições de armazenamento recomendadas – é um requisito obrigatório e deve integrar qualquer sistema de segurança sanitária (Regulamento (CE) nº 178/2002; NZFSA, 2005). A determinação da vida útil pode ser realizada com base na degradação sensorial ou no número de microrganismos presentes, por meio de testes microbiológicos e, num contexto em que se apliquem boas práticas de higiene e fabrico associadas à implementação de um sistema de autocontrolo, baseado no sistema HACCP. A sua verificação é de extrema importância na garantia da segurança microbiológica, particularmente em alimentos prontos para consumo; e na aferição do sistema de segurança implementado (FSAI, 2011).

A obrigatoriedade dos operadores do sector agro-alimentar aplicarem regras de higiene alimentar, através da adopção de boas práticas de higiene e fabrico, pré-requisitos de segurança dos alimentos e a implementação de sistemas de autocontrolo baseados nos princípios do HACCP, tendo como referencial o “Codex Alimentarius”, consta do Regulamento (CE) nº 852/2004. Considerando as dificuldades inerentes à implementação de sistemas pró-activos de segurança sanitária em pequenas e médias empresas, o Regulamento assegura flexibilidade na sua aplicação, desde que não comprometa os objectivos de higiene e segurança dos géneros alimentícios.

A legislação alimentar em vigor tem como objectivo elevar a confiança e segurança do consumidor e, prevenir acidentes alimentares (Regulamento (CE) nº 178/2002). De acordo com a “World Health Organization” [WHO] (2004), o sistema HACCP é uma metodologia sublime na garantia da segurança sanitária dos alimentos e a sua crescente aceitação internacional permite prever que será a ferramenta mais utilizada no século XXI (Baptista, Pinheiro & Alves, 2003).

A mudança de paradigma e dos requisitos legalmente exigidos determinaram a evolução do sector da restauração (Baptista & Linhares, 2005). A aposta na qualidade e segurança dos géneros alimentícios servidos nos estabelecimentos de restauração, suportadas por boas práticas de higiene e fabrico, terá de ser a estratégia a seguir por parte dos operadores que pretendam continuar a estar presentes no mercado, de forma credível (Oliveira, 2007). Os tempos de amadorismo na restauração fazem parte do passado, devendo haver uma preocupação permanente com a formação de todos os gestores e colaboradores em matéria de higiene e segurança dos alimentos, prevista no Regulamento (CE) nº 852/2004 (ITP, 2006).

Neste âmbito, o presente trabalho ambiciona contribuir para a melhoria da segurança sanitária dos alimentos no sector da restauração, de forma a preencher as expectativas em qualidade dos consumidores.

A análise microbiológica desempenha um papel importante no controlo da segurança dos alimentos. Nesse sentido, considerou-se pertinente avaliar a evolução microbiológica de alguns alimentos prontos para consumo disponibilizados no estabelecimento, durante a vida útil que lhes é atribuída, de forma a verificar a conformidade com critérios microbiológicos. A estratégia mais eficaz na gestão da segurança dos alimentos prende-se com a aplicação de um sistema de autocontrolo funcional, baseado nos princípios do HACCP, alicerçado ao cumprimento de boas práticas de higiene e fabrico. Paralelamente ao objectivo principal do estudo, julgou-se apropriada a verificação das condições higiénicas, estruturais e operacionais do estabelecimento; e, dos conhecimentos, atitudes e comportamentos dos manipuladores.

#### 1.2.2 Caracterização do estabelecimento envolvido no estudo

A loja envolvida no estudo faz parte de uma rede de churrasqueiras “take-away”, distribuídas pelo distrito de Lisboa. É um estabelecimento de pequenas dimensões com três colaboradores e que serve almoços e jantares, todos os dias da semana. As especialidades desta rede de estabelecimentos são os grelhados em carvão, e neste sentido, a oferta é vasta, complementada pela disponibilidade de acompanhamentos, saladas, salgados e sobremesas várias. Apesar da ampla oferta de menus, estas lojas vão mais além, e tomam uma posição diferencial ao disponibilizar ao consumidor pratos de confecção própria que não os grelhados, e outros de confecção não própria, adquiridos na forma de congelados. A lista de pratos disponíveis em loja encontra-se descrita na Tabela 1.

Tabela 1 – Descrição dos pratos disponíveis na loja em estudo

Grelhados no carvão	Acompanhamentos	Salgados
Alheira assada	Arroz cozido	Coxinhas de frango
Bacalhau assado	Batata assada a murro	Croquetes de vitela
Bifanas	Batata pala ou palito	Pastéis de bacalhau
Chouriço assado	Esparregado de espinafres	Rissóis de camarão
Coelho assado na brasa		
Costeleta de porco	Saladas Várias	Sobremesas
Entrecosto		Arroz doce
Entremeada	Confeção não própria	Baba de camelo
Espetada de enchidos	Arroz de pato	Bolo de amêndoa
Espetada de frango com ananás	Bacalhau à Brás	Bolo de bolacha
Espetada de tâmaras com bacon	Bacalhau com natas	Bolo de coco
Espetada de tamaras com bacon	Bacalhau espiritual	Bolo de noz
Espetada mista	Lasanha de carne	Brigadeiro
Frango assado		Doce d'avó
Lulas assadas	Confeção própria	Gelatina
Morcela assada	Bacalhau assado no forno	Mousse de chocolate
Perninhas de frango	Empadão de frango (arroz)	Mousse de manga
Salsichas toscanas	Empadão de frango (puré)	

O estabelecimento, de acordo com o Regulamento (CE) nº 852/2004, tem implementado procedimentos de segurança sanitária dos alimentos, segundo a metodologia HACCP, com programas de pré-requisitos relativos às instalações e equipamentos, higiene e desinfecção, higiene pessoal, higiene e saúde no trabalho, formação do pessoal, controlo de pragas, controlo de fornecedores, controlo da cadeia de frio, qualidade da água e gestão de resíduos. Para o efeito, são realizadas, periodicamente, vistorias técnicas às instalações e equipamentos e, análises laboratoriais às superfícies, mãos dos manipuladores, produtos e água; serviços prestados por uma empresa de consultadoria em segurança alimentar certificada. O plano de controlo analítico, aplicado ao estabelecimento em estudo, encontra-se especificado na Tabela 2.

Tabela 2 – Plano de controlo analítico aplicado ao estabelecimento em estudo

PONTO DE CONTROLO	FREQUÊNCIA	DETERMINAÇÕES	LIMITES CRÍTICOS	CONTROLO
SUPERFÍCIES DE TRABALHO	Diária	Inspecção visual	Superfícies limpas, ausência de matéria orgânica e de materiais estranhos	Interno
	2/ano em rotação	<i>Enterobacteriaceae</i> Aeróbios totais	$\leq 1 \text{ UFC/cm}^2$ $\leq 10 \text{ UFC/cm}^2$	Externo
MÃOS DOS MANIPULADORES	1/ano em rotação	<i>Staphylococcus</i> coagulase positiva ou <i>Enterobacteriaceae</i>	Ausência	Externo
PRODUTO	3/ano em rotação	<i>Escherichia coli</i> <i>S. coagulase positiva</i> <i>Salmonella</i> spp. <i>Listeria monocytogenes</i>	$\leq 1 \times 10^1 \text{ UFC/g}$ $\leq 1 \times 10^2 \text{ UFC/g}$ Ausência em 25 g Ausência em 25 g	Externo
ÁGUA	1/ano	De acordo com a legislação		Externo

Legenda: UFC – unidades formadoras de colónias.

O responsável pelo departamento de qualidade da empresa, a título das suas obrigações, ministra formação aos colaboradores sobre segurança dos alimentos e normas de boas práticas de manipulação; e, executa, de modo adicional, vistorias regulares às instalações e equipamentos.

### 1.2.3 Objectivos propostos

O principal objectivo do estudo desenvolvido foi verificar a legitimidade dos prazos de vida útil já estabelecidos, de alguns alimentos confeccionados na loja, de forma a garantir critérios de qualidade e segurança sanitária dos produtos disponibilizados ao consumidor. Os alimentos prontos para consumo propostos para o estudo foram o arroz cozido, o esparregado e o bacalhau no forno.

De modo a avaliar parâmetros de qualidade e segurança durante o período de validade dos alimentos propostos, o plano de estudo englobou a realização de um ensaio microbiológico, em função das alterações em número e tipo de microrganismo e, de uma prova sensorial para monitorização das alterações ocorridas. Durante o tempo de estudo foi efectuado um controlo da temperatura da cuba de banho-maria, onde o arroz cozido é mantido durante o serviço e, o registo da temperatura da câmara frigorífica de armazenamento do bacalhau no forno e esparregado.

O plano de estudo contemplou ainda a verificação das condições higiénicas e funcionais do estabelecimento e, a avaliação de conhecimentos dos seus colaboradores. De maneira a enriquecer o estudo, realizou-se um ensaio em forno micro-ondas para determinação de binómios potência/tempo eficazes na regeneração segura de alimentos prontos para consumo; a potência medida em watt (W) e o tempo em minutos (min).

## 2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1 Segurança e qualidade no contexto alimentar

A publicação e o reconhecimento internacional de sistemas, códigos e normas resultaram na necessidade de adaptação de terminologia criando um vocabulário padronizado exclusivo do âmbito alimentar (Alli, 2004).

A segurança alimentar é uma situação que existe quando todas as pessoas, a qualquer momento, têm acesso físico, social e económico a alimentos suficientes, seguros e nutritivos, que permitam satisfazer as suas necessidades em nutrientes e preferências alimentares para uma vida activa e saudável (WHO, 2004). Segundo Araújo (2007) é apropriado distinguir segurança sanitária dos alimentos como componente da segurança alimentar, que se define como sendo a garantia de que um alimento não cause malefícios ao consumidor, por meio de perigos de natureza biológica, química ou física, quando preparado ou consumido de acordo com o uso esperado. A garantia de que um alimento produzido é seguro é alcançada quando as substâncias prejudiciais, presentes no mesmo, foram eliminadas ou reduzidas a um nível definido como aceitável ou, impedidas de ultrapassar esse nível; sob condições de controlo e higiene, em conformidade com a legislação ou regulamentação governamental. As substâncias nocivas presentes nos géneros alimentícios designam-se por perigos sanitários (Alli, 2004). A importância do conceito adveio da implementação e obrigatoriedade do sistema HACCP na indústria alimentar (Araújo, 2007).

A qualidade é o grau no qual um conjunto de características inerentes satisfaz a requisitos (ISO 9000:2000). No que concerne aos géneros alimentícios, a exigência de segurança sanitária dos mesmos como resultado da ausência de perigos químicos, microbiológicos e físicos constitui uma condição prévia da qualidade. A qualidade de um género alimentício abrange outros atributos que influenciam o valor do produto para o utilizador. Face à diversidade de características dos géneros alimentícios a qualidade pode ser avaliada sob várias dimensões. As sensações gustativas, olfactivas, tácteis e visuais que satisfazem as expectativas do consumidor constituem a qualidade organoléptica que resultada da percepção dessas mesmas características. Outra componente da qualidade está relacionada com o valor alimentar do género alimentício relativamente à composição e ao equilíbrio em nutrientes que atendem às necessidades do consumidor – qualidade nutricional.

A qualidade de um género alimentício compreende ainda uma dimensão mais específica dentro da qual a aptidão para o uso, a embalagem, o custo, o método de produção, a origem geográfica, a certificação ou a marca de um produto são atributos que constituem preocupações ou expectativas na óptica do consumidor e, características como a rotulagem e rastreabilidade satisfazem a imposições legais (Figura 1) (Alli, 2004; FAO, 2004).

Figura 1 – Qualidade de um género alimentício – conceito multidimensional



Um alimento que não cumpra requisitos de segurança automaticamente não cumpre requisitos de qualidade. No entanto, um género alimentício pode cumprir requisitos de segurança sem alcançar outros requisitos de qualidade. A segurança sanitária é obrigatória e compreende géneros alimentícios de qualidade superior ou inferior. A qualidade pode ser um factor de diferenciação e competitividade entre os operadores económicos que procuram atender às expectativas do consumidor (Alli, 2004).

### 2.1.1 Perigos sanitários veiculados nos alimentos

No contexto alimentar, um perigo é qualquer agente biológico, químico ou físico presente num género alimentício, ou uma condição dos mesmos, com potencial para provocar um efeito nocivo à saúde. A função da probabilidade desse efeito nocivo à saúde e da sua severidade designa-se por risco (CAC, 2003). Os perigos nutricionais, por constituírem uma situação de risco, são também qualificados como perigos sanitários dos alimentos (Tabela 3) (Bernardo, 2006; Afonso, 2008).

Tabela 3 – Categorias de perigos sanitários dos alimentos (adaptado de Bernardo, 2006; Afonso, 2008)

<b>BIOLÓGICOS</b>	Bactérias, vírus, parasitas e priões
<b>FÍSICOS</b>	Ossos, espinhas, vidros, pedras, areia, madeira, metal
<b>QUÍMICOS</b>	Resíduos de medicamentos veterinários, substâncias proibidas, poluentes de origem industrial, contaminantes resultantes do processo alimentar, substâncias naturais indesejáveis, aditivos alimentares, outros
<b>NUTRICIONAIS</b>	Alergénios, excesso de sal, açúcar, gorduras ou de outros nutrientes

Os perigos físicos incluem qualquer matéria física que possa causar doença, trauma psicológico ou danos físicos no consumidor. Podem estar presentes nas matérias-primas ou terem sido incorporados durante o processo, acidentalmente ou não (Afonso, 2008). A qualificação e avaliação dos fornecedores, o controlo ambiental e o controlo do processo através do uso de filtros, peneiros, decantadores, clarificadores e túneis de ar, são algumas medidas que podem ser realizadas na sua prevenção (Baptista & Venâncio, 2003).

Os perigos químicos englobam uma vasta gama de substâncias indesejáveis, que podem ocorrer na cadeia alimentar naturalmente ou serem introduzidos durante a produção. Existem algumas medidas de carácter geral que permitem o seu controlo, nomeadamente a separação adequada de substâncias químicas, a utilização de recipientes próprios e identificados e, a realização de procedimentos de limpeza e desinfecção. Destaca-se ainda a formação do pessoal envolvido no processo, dado que um número significativo deste tipo de contaminação está directamente associado às actividades realizadas pelos operadores (Baptista & Venâncio, 2003).

Os perigos nutricionais, cada vez mais discutidos actualmente, compreendem a utilização desajustada de diversos nutrientes e a incorporação de produtos alergénios, na elaboração de géneros alimentícios. O uso excessivo ou escasso de nutrientes – gorduras, açúcares, vitaminas, sais minerais – pode conduzir a transtornos metabólicos e orgânicos de extrema importância como a hipertensão arterial, diabetes, colesterol ou obesidade mórbida (Bernardo, 2006). Os alergénios podem provocar reacções alérgicas, em alguns casos com consequências severas, e constituem portanto um risco sério para a saúde pública. A dificuldade em evitar eficazmente as contaminações cruzadas entre produtos alergénios e não alergénios em condições de coexistência, levou algumas empresas a separarem fisicamente as produções ou a mencionarem a possibilidade de existência de resíduos nos restantes produtos (Afonso, 2008).

Os perigos biológicos são os que representam um maior risco à inocuidade dos alimentos. De entre eles, as bactérias patogénicas ou potencialmente patogénicas, susceptíveis de causar doença, são as principais responsáveis por casos de toxinfecções alimentares. Os agentes microbianos podem alcançar os géneros alimentícios nas diferentes fases da cadeia alimentar – preparação, transformação, transporte, armazenamento – ou estarem presentes naturalmente nas matérias-primas (Baptista & Venâncio, 2003; Afonso, 2008).



Segundo o “National Advisory Committee on Microbiological Criteria for Foods” [NACMCF] (2004, citado por Veiga et al., 2009), os microrganismos não têm todos o mesmo potencial para causar doenças, pelo que os perigos que representam podem ser classificados em três grupos de acordo com o seu risco e difusão – risco severo, risco moderado com alta difusão e risco moderado de difusão limitada (Tabela 4). Contudo, atendendo ao padrão comportamental alimentar da população portuguesa e ao modo como os indivíduos se expõem aos perigos sanitários veiculados pelos alimentos pode ser adequado um modelo distinto de classificação dos riscos biológicos, nomeadamente o que consta no anexo da Portaria nº 1036/98.

Tabela 4 – Classificação dos microrganismos de acordo com o seu risco e difusão, segundo o NACMCF (2004, citado por Veiga et al., 2009)

RISCO SEVERO	RISCO MODERADO/ ALTA DIFUSÃO	RISCO MODERADO/ DIFUSÃO LIMITADA
<i>Clostridium botulinum</i> A, B, E, F <i>Shigella dysenteriae</i> <i>Salmonella typhi</i> <i>Salmonella paratyphi</i> A,B Vírus das hepatites A,E <i>Brucella abortus</i> <i>Brucella suis</i> <i>Vibrio cholera</i> 01 <i>Vibrio vulnificus</i> <i>Taenia solium</i> <i>Trichinella spiralis</i>	<i>Listeria monocytogenes</i> <i>Salmonella</i> spp. <i>Shigella</i> spp. <i>Escherichia coli</i> enteropatogénica <i>Streptococcus pyogenes</i> Rotavírus Vírus Norwalk <i>Entamoeba histolytica</i> <i>Diphyllobothrium latum</i> <i>Ascaris lumbricoides</i> <i>Cryptosporidium parvum</i>	<i>Bacillus cereus</i> <i>Campylobacter jejuni</i> <i>Clostridium perfringens</i> <i>Staphylococcus aureus</i> <i>Yersinia enterocolitica</i> <i>Vibrio cholera</i> non-01 <i>Vibrio parahaemolyticus</i> <i>Giardia lamblia</i> <i>Taenia saginata</i>

Na indústria alimentar, sob o ponto de vista da contaminação microbiológica, pretende-se alcançar três objectivos distintos: eliminar ou reduzir significativamente o perigo; evitar ou minimizar o crescimento microbiano e a produção de toxinas; e controlar a contaminação. O estabelecimento de medidas de controlo deve ter em consideração os factores de crescimento relacionados com as características intrínsecas ao alimento assim como do ambiente envolvente (Baptista & Venâncio, 2003).

O controlo do desenvolvimento microbiano nos alimentos pode ser alcançado através de diversos métodos. As bactérias, na sua maioria, são inactivadas através de processamentos térmicos adequados; eliminadas por filtração; mantidas a níveis aceitáveis pela aplicação de frio; inibidas por processos de acidificação, salga e fermentação. Algumas espécies têm a capacidade de formar esporos, que apresentam uma resistência superior ao calor, radiações e agentes desinfectantes como as bactérias do género *Bacillus* e *Clostridium*. Adicionalmente, existem programas e processos para o controlo de perigos sanitários dos alimentos, de carácter geral, que requerem a aplicação de sistemas de autocontrolo, baseados nos princípios do sistema HACCP (Afonso, 2008).

Num alimento, a capacidade de crescimento bacteriano é determinada pelas suas características físico-químicas, que constituem os factores intrínsecos, e pelo meio ambiente no qual este se encontra armazenado, usualmente designados por factores extrínsecos (Tabela 5) (Baptista & Venâncio, 2003).

Tabela 5 – Principais factores intrínsecos e extrínsecos, que condicionam o crescimento de bactérias potencialmente patogénicas de maior importância no sector alimentar (FSAI, 2011)

Parâmetros/ Microrganismos	T (°C)			pH			a <sub>w</sub>	NaCl (%)	Relação O <sub>2</sub>
	m	ótima	M	m	ótimo	M	m	M	
<i>Bacillus cereus</i>	4	30-40	55	5,0	7,0	8,8	0,93	7,5	anaeróbio F
<i>Campylobacter</i> spp.	32	42-43	45	4,9	6,5-7,5	9,0	>0,99	1,5	microaerófilo
<i>Clostridium perfringens</i>	10	43-47	50	5,5	7,2	9,0	0,93	6,0	anaeróbio
<i>Escherichia coli</i>	6,5	30-40	45	3,6	6,0-7,0	9,0	0,95	≥ 6,5	anaeróbio F
<i>Listeria monocytogenes</i>	-1,5	30-37	45	4,2	7,0	9,5	0,90	12,0	anaeróbio F
<i>Salmonella</i> spp.	5,2	35-43	46,2	3,8	7,0-7,5	9,5	0,94	4,0	anaeróbio F
<i>Staphylococcus aureus</i> *	10	40-45	48	4,0	7,0-8,0	9,6	0,85	10,0	anaeróbio F
<i>Yersinia enterocolitica</i>	-1,3	25-37	42	4,2	7,2	9,6	0,94	7,0	anaeróbio F

Legenda: anaeróbio F- anaeróbio facultativo; a<sub>w</sub> – actividade da água; m - mínimo(a); M - máximo(a); NaCl (%) - concentração de cloreto de sódio tolerável; O<sub>2</sub> - oxigénio; pH – potencial hidrogeniónico; T (°C) – temperatura em grau Celsius; (\*) Formação de enterotoxina.

## 2.1.2 Doenças de origem alimentar

Uma doença de origem alimentar é qualquer entidade nosológica de natureza infecciosa ou tóxica, causada pela ingestão de alimentos ou de água (WHO, 2004). Estas doenças manifestam-se através de um conjunto de sintomas, geralmente vómitos, diarreias, náuseas e dores abdominais, vulgarmente designadas por gastroenterites (Soares, 2007).

As doenças alimentares podem ocorrer sob duas apresentações clínicas – doença infecciosa ou intoxicação. A infecção é um processo resultante da ingestão de alimentos contaminados com bactérias patogénicas vivas que se multiplicam no intestino delgado. Para que consigam ultrapassar a barreira gástrica e alcançar o intestino, o inóculo tem de ser suficiente (Soares, 2007). A dose infectante – número mínimo de microrganismos necessários para causar doença – depende da virulência do microrganismo e da vulnerabilidade específica de cada hospedeiro, portanto a manifestação de infecção resulta da conjugação destes factores. Todavia acresce que para além destas variáveis o próprio alimento veiculador de microrganismos patogénicos pode ter influência no desenvolvimento da doença. Se o alimento actuar como protector do agente patogénico, impedindo a sua neutralização pelo ácido clorídrico do estômago, pequenas doses de microrganismos podem causar doença (Baptista & Linhares, 2005; Soares, 2007).

Os processos de intoxicação pressupõem que no alimento ingerido já havia ocorrido multiplicação de microrganismos e produção de toxinas. São essas toxinas que vão dar origem aos sintomas (Soares, 2007).

As fontes de contaminação, mais frequentes, na origem de doenças alimentares são: ingredientes contaminados; más condições de higiene; contaminações cruzadas devido a manipulação inadequada; preparações efectuadas com muita antecedência; armazenagem à temperatura ambiente inoportuna; processamentos térmicos inadequados; e manipuladores infectados. A prevenção ou redução de perigos passa pela aplicação de boas práticas de fabrico e higiene, autocontrolo eficaz, sistemas de vigilância e, educação de produtores, manipuladores e consumidores. A prevenção é a melhor forma de curar, a mais eficaz e a menos onerosa (Soares, 2007).

#### 2.1.2.1 Foco patogénico de origem alimentar

De acordo com a Directiva 2003/99/CE um foco patogénico de origem alimentar, igualmente designado surto alimentar, é a incidência de dois ou mais casos humanos da mesma doença ou infecção que tenham a mesma origem alimentar; a sua declaração é obrigatória em todos os Estados-Membros. A “European Food Safety Authority” (EFSA) é a autoridade responsável por examinar os dados recolhidos pelos Estados-Membros sobre focos patogénicos de origem alimentar e, com base neles, publica anualmente um relatório em colaboração com o “European Centre for Disease Prevention and Control” (ECDC) (EFSA & ECDC, 2012).

Em 2010, os principais agentes implicados em focos patogénicos de origem alimentar na União Europeia (UE) foram *Salmonella* (30,5%), vírus (15,0%), *Campylobacter* (8,9%) e toxinas bacterianas (8,8%), situação semelhante aos anos anteriores como se pode observar nos dados descritos na Tabela 6 (EFSA & ECDC, 2012). Os locais de aquisição ou consumo implicados em focos patogénicos alimentares (Gráfico 1) são, maioritariamente, ambientes domésticos (38,7%), seguindo-se os restaurantes, cafés, bares, “pubs” e hotéis (30,8%) (EFSA & ECDC, 2012).

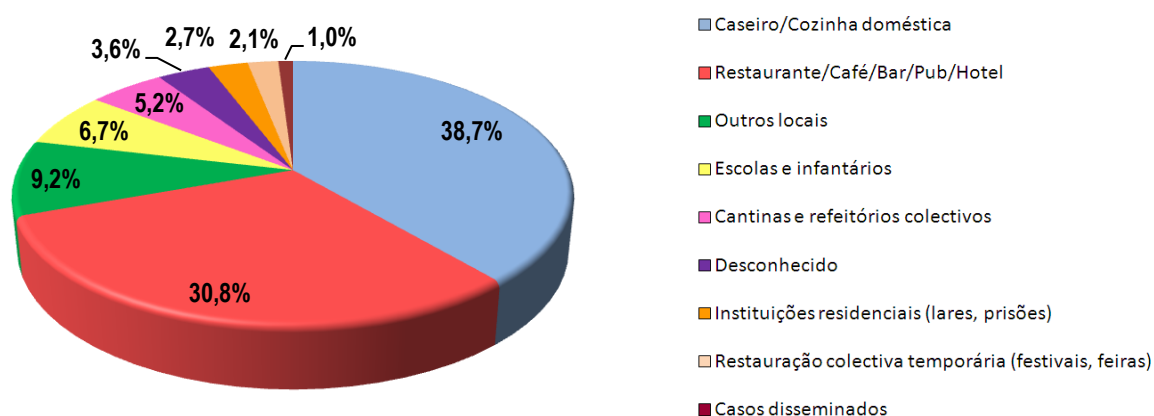
Tabela 6 – Número de focos patogénicos de origem alimentar por agente causal, notificados na UE, entre 2008 e 2010 (EFSA & ECDC, 2012)

	2010				2009				2008			
	N	%	f (n)	F (n)	N	%	p (n)	C (n)	N	%	p (n)	C (n)
<i>Salmonella</i>	1 604	30,5	1 263	341	1 722	31,0	1 398	324	1 888	35,4	1 398	490
<i>Campylobacter</i>	470	8,9	443	27	333	6,0	317	16	488	9,2	467	21
<i>E. coli</i> patogénica	31	0,6	29	2	75	1,4	57	18	75	1,4	65	10
<i>Yersinia</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	22	0,4	20	2
Toxinas bacterianas	461	8,8	374	87	558	10,1	340	218	525	9,8	366	159
Outros agentes	229	4,4	168	61	214	3,9	159	55	167	3,1	99	68
Outras bactérias	64	1,2	45	19	52	0,9	34	18	20	0,4	9	11
Vírus	790	15,0	703	87	1 043	18,8	973	70	697	13,1	659	38
Parasitas	30	0,6	15	15	51	0,9	11	40	70	1,3	32	38
Desconhecido	1 583	30,1	1 524	59	1 502	27,1	1 284	218	1 380	25,9	1 327	53
Total UE	5 262	100	4 564	698	5 550	100	4 573	977	5 332	100	4 442	890

Legenda: N – número de surtos notificados; f (n) – fracas evidências; F (n) – fortes evidências; p (n) – possíveis; C (n) – confirmados.

Nota: Toxinas bacterianas incluem toxinas produzidas por *Bacillus*, *Clostridium* e *Staphylococcus*. Outros agentes incluem toxinas de fungos, biotoxinas marinhas, histamina, micotoxinas, ésteres de cera e agentes não específicos. Outras bactérias incluem os agentes bacterianos *Brucella*, *Listeria*, *Shigella* e *Yersinia*. Vírus incluem Calcivírus, Flavivírus, Rotavírus, vírus da Hepatite A e outros vírus não específicos; Parasitas incluem *Trichinella*, *Anisakis*, *Giardia* e *Cryptosporidium*.

Gráfico 1 – Distribuição (%) por local de aquisição ou consumo de focos patogénicos alimentares com fortes evidências, notificados na UE, em 2010 (EFSA & ECDC, 2012)



Nota<sub>1</sub>: Os dados foram obtidos de 698 surtos nos quais se incluem: Áustria (10), Bélgica (16), Dinamarca (48), Estónia (2), Finlândia (24), França (75), Alemanha (40), Hungria (30), Irlanda (3), Letónia (7), Lituânia (7), Holanda (13), Polónia (118), Portugal (4), Romênia (19), Eslováquia (20), Eslovénia (3), Espanha (196), Suécia (13) e Reino Unido (50).

Nota<sub>2</sub>: Outros locais (N=65) incluem “take-away” (5), picnics (5), venda móvel ou de mercado/rua (2), “catering” de avião, comboio ou barco (2), unidades de apoio médico/hospitalar (4), quintas (produção primária) (3) e outros locais (43).

De acordo com a EFSA e ECDC (2012), em 2010 foram notificados quatro focos patogénicos de origem alimentar com fortes evidências em território português. Os agentes responsáveis foram *Salmonella* spp. (n = 1), toxinas de *Clostridium* spp. (n = 1) e de *Staphylococcus* spp. (n = 2). Os dados relativos aos focos alimentares confirmados em Portugal no ano de 2005, 2006, 2008 e 2009 são apresentados na Tabela 7.

Tabela 7 – Número de focos patogénicos de origem alimentar por agente causal, confirmados em Portugal, no ano de 2005, 2006, 2008 e 2009 (EFSA, 2006; 2007; 2009; 2010)

	C (n)	Casos humanos (n)	Local de aquisição ou consumo	Alimentos implicados
<b>2005</b>				
<i>Salmonella</i> spp.	2	140 20	Infantário Cantina escolar	Refeição de peixe cozido Refeição de peixe cozido
<i>S. aureus</i>	1	6	Doméstico	Queijo de cabra de pasta mole
<b>2006</b>				
<i>B. cereus</i>	2	6 15	Doméstico Festa	Pastéis de bacalhau Pastéis de marisco
<i>C. botulinum</i>	2	9	Doméstico	Presunto
<i>C. perfringens</i>	3	- - 27	Hotel Hospital Instituição social	Refeição de bacalhau cozido Refeição de carnes cozidas (1) Refeição de carnes cozidas
<i>E.coli</i> patogénica	2	10 25	Cantina Picnic escolar	Salada de vegetais (2) Sandes de carne assada (3)
<i>Salmonella</i> spp.	1	15	Doméstico	"Tiramisú"
<i>S. aureus</i>	2	30 39	Cantina Cantina	Doce de caramelo (1) Salada de peixe (2)
<i>Yersinia</i>	1	1	Cantina escolar	Refeição de carne cozida com vegetais crus
<b>2008</b>				
<i>B. cereus</i>	2	24 7	Cantina Restaurante; "Catering"	Frango cozido com arroz, polpa de tomate e cebola Carne bovino cozida com feijão
<i>C. botulinum</i>	5	1 1 1 4 2	Desconhecido Desconhecido Desconhecido Doméstico Doméstico	Desconhecido (4) Desconhecido (4) Desconhecido Presunto (4) Presunto (4)
<i>E.coli</i> patogénica	1	5	Restaurante; "Catering"	Paté de atum
<i>Salmonella</i> spp.	2	40 5	Restaurante; "Catering" Cantina	Bacalhau cozido com cebolas cozidas Pastéis de bacalhau
<i>S. aureus</i>	4	6 4 23 16	Cantina Cantina Restaurante; "Catering" Cantina	Arroz de pato Carne cozida com ovos e batatas Bacalhau assado em pão Refeições mistas ou "buffet"
<b>2009</b>				
<i>Bacillus</i> spp.	1	120	-	Peixe assado com puré
<i>C. botulinum</i>	3	1 2 1	-	Presunto (4) Presunto (4) Mel e camomila (4)
<i>C. perfringens</i>	1	5	-	Arroz de pato
<i>Salmonella</i> spp.	3	11 4 30	-	Maionese caseira Carne picada crua de bovino Bacalhau cozido com batatas
<i>Staphylococcus</i> (2)	2	16 40	-	Massa cozida com frango Frango com vegetais
<i>Y. enterocolitica</i>	1	21	-	Arroz de bacalhau cozido

Legenda: C (n) – número de surtos confirmados; (1) isolado também *B. cereus*; (2) enterotoxina; (3) detectada também enterotoxina de *S. aureus*; (4) *C. botulinum* tipo B.

Da leitura dos dados, verifica-se que os locais de consumo ou aquisição envolvidos em focos alimentares confirmados foram, maioritariamente, cantinas e ambientes domésticos. Os alimentos implicados nos surtos apresentam alguma diversidade. No entanto, os factores responsáveis identificados com maior frequência, de acordo com a EFSA (2006; 2007; 2009), são alusivos ao processamento e manipulação inadequados, contaminação cruzada e abuso do binómio tempo/temperatura de armazenamento.

A partir de 2005, em todos os Estados-Membros, tornou-se obrigatória a elaboração de relatórios de investigação sobre focos patogénicos de origem alimentar ocorridos. Contudo, os sistemas de investigação de surtos não se encontram harmonizados entre os Estados-Membros (EFSA & ECDC, 2012). Nessa qualidade, os dados aduzidos podem não reflectir necessariamente o número de focos alimentares efectivos e, portanto, a verdadeira dimensão das doenças ocorridas num país da UE. As informações disponíveis, no caso particular de Portugal, falham muitas vezes por desarmonia ou omissão de dados úteis, que impossibilitam uma análise válida.

### 2.1.3 Análise de risco

A análise de risco, que constitui o sistema de organização oficial em vigor na UE, é uma ferramenta com três componentes – avaliação, gestão e comunicação – interactivas entre si, não sequenciais e funcionalmente separadas (Regulamento (CE) nº 178/2002). O processo de avaliação de risco, com base científica, abrange a identificação do perigo, caracterização do perigo, avaliação da exposição e caracterização do risco. A gestão do risco contempla a ponderação de políticas e a selecção de medidas apropriadas de prevenção e controlo, tendo em consideração a avaliação de risco. A comunicação do risco é o intercâmbio interactivo de informações e pareceres sobre os riscos e gestão dos mesmos, ao longo de todo o processo, entre os avaliadores de risco, gestores de risco e outras partes interessadas. Os processos, no seu conjunto, devem ser conduzidos através de uma abordagem estruturada e transparente (CAC, 2003).

A análise de risco visa assegurar a protecção da saúde pública, por conseguinte, é uma ferramenta essencial à tomada de decisões por parte dos operadores com responsabilidades na gestão da mesma (CAC, 2003).

## 2.2 Gestão de risco na restauração

### 2.2.1 Definição de estabelecimentos de restauração

A restauração é uma actividade económica prevista na “Classificação de Actividades Económicas Revisão 3” (INE, 2007). De acordo com o Decreto-Lei nº 48/2011, que simplifica o regime de instalação e modificação de estabelecimentos de restauração no âmbito da iniciativa “Licenciamento Zero”, “são estabelecimentos de restauração, os estabelecimentos destinados a prestar, mediante remuneração, serviços de alimentação e de bebidas no próprio estabelecimento ou fora dele, incluindo outros locais de prestação daqueles serviços através da actividade de *catering* e a oferta de serviços de banquetes ou outras, desde que habitualmente efectuados, entendendo-se como tal a execução de pelo menos 10 eventos anuais”.

Os estabelecimentos de restauração podem usar qualquer designação consagrada nacional ou internacionalmente pelos usos da actividade que exerçam, em função do serviço ou serviços que prestem (Portaria nº 215/2011). Um estabelecimento “take-away” compreende a confecção e venda de refeições com a finalidade de serem consumidas noutro local, que não o de venda (INE, 2007).

### 2.2.2 Responsabilidades do operador do sector alimentar

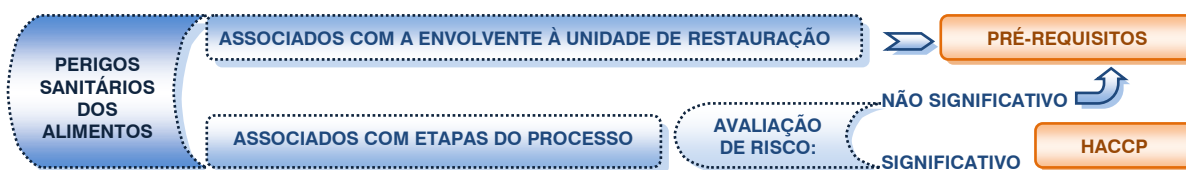
O Regulamento (CE) nº 852/2004 confere a obrigatoriedade do operador aplicar medidas de higiene, de forma a garantir a segurança e salubridade dos géneros alimentícios; e impõe aos empresários do sector alimentar, através da integração de ferramentas ou sistemas de gestão, a adopção de boas práticas de laboração, pré-requisitos de segurança dos alimentos e a implementação de sistemas pró-activos de segurança sanitária baseados no sistema HACCP, em todas as fases da produção, manipulação, transformação e distribuição de géneros alimentícios, à excepção da produção primária.

Qualquer operador alimentar deve, ainda, assegurar um sistema de rastreabilidade e de retirada de produtos do mercado que não se encontrem em conformidade com requisitos de segurança; colaborar com as autoridades competentes no fornecimento de informações solicitadas, notificação de potenciais riscos à saúde pública e na execução das medidas de gestão dos mesmos (Regulamento (CE) nº 178/2002; Regulamento (CE) nº 852/2004).

### 2.2.3 O sistema HACCP

O sistema HACCP é um sistema pró-activo de controlo da qualidade dos alimentos, que identifica os perigos específicos que têm impacte no consumo, determina as medidas preventivas a adoptar para os evitar e estabelece o seu controlo. A implementação de um sistema de autocontrolo, baseado nos princípios do sistema HACCP, requer previamente a aplicação de programas de pré-requisitos. Estes controlam os perigos associados com a envolvente ao estabelecimento alimentar; enquanto o sistema de autocontrolo HACCP controla os perigos directamente relacionados com o processo, que revelam um grau de risco significativo após avaliação (Figura 2) (Afonso, 2006; Novais, 2006).

Figura 2 – Diferenciação de perigos não significativos e significativos e decisão sobre o respectivo controlo através de pré-requisitos ou do plano HACCP, aplicado a uma unidade de restauração (Bolton & Maunsell, 2004)



#### 2.2.3.1 Programas de pré-requisitos

Os programas de pré-requisitos correspondem a um conjunto de medidas de controlo, no domínio da higiene alimentar, destinadas a garantirem a segurança dos alimentos e concebidas para controlar os perigos de um modo geral (DG-SANCO, 2005). Os programas devem ter em conta a dimensão e as condições estruturais existentes, e devem ser aplicados com flexibilidade de modo a permitirem a continuação da utilização de métodos tradicionais em qualquer das fases de produção. Contudo, a flexibilidade não deve comprometer os objectivos de higiene dos géneros alimentícios (Regulamento (CE) nº 852/2004).

Os pré-requisitos devem ser monitorizados e verificados regularmente através de auditorias, sendo frequente o recurso a listas ou grelhas de verificação – “check-lists” – elaboradas de modo a avaliar o nível de conformidade com as exigências regulamentares. Uma avaliação quantitativa, baseada no cálculo das percentagens de cumprimento face a cada requisito, permite visualizar situações de não-conformidade e identificar os procedimentos em falta. No caso de uma situação de incumprimento ser detectada, é da responsabilidade da gerência registar a mesma e documentar as acções aplicadas para rectificar o sucedido (Novais, 2006).



A aplicação de um bom sistema de programas de pré-requisitos reduz significativamente o risco da ocorrência do perigo, que conduz à simplificação do plano HACCP (Novais, 2006). Especificamente para o sector da restauração, os programas de pré-requisitos recomendados são relativos às infraestruturas e equipamentos, qualidade da água, higienização, controlo de pragas, gestão de resíduos, controlo das matérias-primas, materiais em contacto com géneros alimentícios, controlo da temperatura e, à formação, saúde e higiene do pessoal (DG-SANCO, 2005).

#### 2.2.3.1.1 Infraestruturas e equipamentos

Cada estabelecimento tem as suas características e estruturas próprias. Não obstante, as instalações devem ser mantidas limpas e em boas condições; dimensionadas, projectadas e construídas de modo a permitirem a aplicação de boas práticas de higiene e fabrico e, de procedimentos de higienização. As infraestruturas devem estar concebidas de forma a impedir a queda de partículas nos géneros alimentícios e a evitar a acumulação de sujidade, bem como a formação de condensações e bolor indesejáveis (Regulamento (CE) nº 852/2004). As áreas devem dispor de iluminação e ventilação, natural e/ou artificial, adequadas à realização das operações, com lâmpadas protegidas e filtros facilmente higienizáveis (CAC, 2003).

Os materiais que constituem as superfícies de manipulação de géneros alimentícios devem ser lisos, laváveis, não tóxicos e resistentes à corrosão e, permitirem as operações de limpeza e desinfecção. O pavimento aplicado, paredes e portas devem ser de materiais não absorventes, impermeáveis, resistentes, higienizáveis e devem manter-se em bom estado de conservação (Regulamento (CE) nº 852/2004). O pavimento deve ainda ser antiderrapante e, quando apropriado, com declive suficiente para permitir um escoamento ajustado. As arestas e os ângulos, resultantes da junção entre as paredes, tecto e pavimento, devem ser arredondados. É recomendável que as portas sejam de retorno ou vaivém para evitar o contacto com as mãos. As janelas, quando existentes, devem estar providas com redes mosquiteiras facilmente higienizáveis ou, em alternativa, permanecerem fechadas (CAC, 1993).

Os sistemas de exaustão de fumos e cheiros das cozinhas deverão ser de material incombustível, ter uma potência suficiente de condução para o exterior e permitir uma limpeza periódica (CAC, 1993). O sistema de esgotos deve estar concebido de forma a evitar o risco de contaminação, impedir o fluxo de resíduos de zonas contaminadas para zonas limpas e permitir um escoamento adequado, através da ligação à rede pública ou outra rede de recolha (Regulamento (CE) nº 852/2004).

A disposição das zonas de preparação, manipulação e confecção de alimentos deve impossibilitar a contaminação, entre e durante as operações (CAC, 2003). A preparação de alimentos crus e confeccionados deve ser realizada em zonas distintas; quando só exista uma zona, deverá ocorrer em tempos diferentes e após limpeza da mesma (CAC, 1993). Nas zonas de laboração devem existir lavatórios suficientes para lavagem das mãos, sinalizados e estrategicamente localizados; equipados, preferencialmente, com torneiras de comando não manual, com água quente e fria, sabonete líquido desinfectante e toalhetes de papel (Regulamento (CE) nº 852/2004).

As áreas destinadas ao armazenamento de géneros alimentícios devem estar limpas, secas, bem conservadas, iluminadas e ventiladas de forma apropriada e, delineadas de forma a impossibilitar o acesso de pragas ou de qualquer outro tipo de contaminação (CAC, 2003). É requerido que as instalações sanitárias, destinadas aos colaboradores, não permitam a comunicação directa com áreas de manipulação; disponham de um caixote do lixo accionado por pedal, papel higiénico resguardado e lavatório adequado à lavagem e higienização das mãos, nas mesmas condições anteriormente referidas. Os vestiários, quando existentes e sempre que possível, devem estar dotados de chuveiros e de cacifos individuais (Regulamento (CE) nº 852/2004).

Os equipamentos devem ser desenhados e concebidos para o uso pretendido e, posicionados de forma a permitirem as operações de higienização, inspecção e manutenção (Regulamento (CE) nº 852/2004). É fundamental que os equipamentos, louças e utensílios se apresentem limpos e conservados; sejam de materiais inócuos, não absorventes, resistentes à corrosão e propícios a operações de higienização repetidas; e se encontrem armazenados ao abrigo de qualquer tipo de contaminação. Quaisquer utensílios partidos ou com fissuras deverão ser rejeitados. É recomendável a existência de utensílios distintos para alimentos crus e confeccionados, caso não seja possível, a higienização entre utilizações é indispensável (APED, 2004).

A elaboração de um plano de manutenção dos equipamentos, que estabeleça as actividades de inspecção e manutenção a realizar, é essencial. O plano deve ainda integrar a listagem de todos os aparelhos existentes, as respectivas fichas técnicas e a localização na planta da unidade. Os registos das manutenções, os relatórios das intervenções técnicas efectuadas, quer sejam de manutenção preventiva ou por avaria, assim como os certificados de aferição dos equipamentos de medição deverão integrar a documentação atinente ao plano de manutenção (CAC, 2003; APED, 2004).

#### 2.2.3.1.2 Qualidade da água

Todas as empresas alimentares devem ter um abastecimento de água potável, que cumpra os requisitos físico-químicos e biológicos que a água tem de observar para ser considerada adequada ao consumo humano, como define o Decreto-Lei nº 306/2007. A água que entre em contacto com géneros alimentícios, incluindo a utilizada para o fabrico de gelo, tem de ser potável (Regulamento (CE) nº 852/2004).

Compete às entidades gestoras dos sistemas de abastecimento público verificar a conformidade da qualidade da água e divulgar os resultados analíticos. No entanto, a responsabilidade destas entidades cessa sempre que se comprove que os valores em incumprimento são imputáveis ao sistema de distribuição predial ou à sua manutenção. Os estabelecimentos abastecidos por água da rede pública deverão solicitar à entidade gestora os boletins analíticos do controlo da água e instituir, adicionalmente, um plano de monitorização da mesma (CAC, 1993; Decreto-Lei nº 306/2007). É recomendável a existência de um arquivo do qual constem os boletins analíticos solicitados e as análises efectuadas, no âmbito do plano de monitorização (Regulamento (CE) nº 852/2004).

#### 2.2.3.1.3 Higienização

Num estabelecimento de restauração, a elaboração de um plano de higienização é indispensável. O plano fornece orientações sobre as áreas, equipamentos e materiais a serem limpos e desinfectados; modo, frequência, materiais, equipamentos e produtos necessários à sua realização; e o responsável pela tarefa. De forma a avaliar a eficácia do sistema de higienização, devem constar do plano os procedimentos de monitorização e verificação a serem aplicados, por meio de inspecção visual, controlo microbiológico e químico em superfícies, equipamentos e utensílios. As actividades de higienização e verificação requerem registo. A afixação do plano de higienização, em local visível e apropriado, facilita a consulta pelos colaboradores (CAC, 2003).

Os detergentes, desinfectantes e produtos químicos destinados à higienização devem ser adequados ao uso pretendido e, estarem claramente identificados e armazenados em locais fisicamente separados de outras áreas alimentares. Quando tal não for possível, deve pelo menos existir uma separação evidente entre os produtos e equipamentos de higienização, e os géneros alimentícios. As fichas técnicas e de segurança dos produtos aplicados devem integrar a documentação atinente ao plano de higienização (CAC, 1993).

Para a limpeza da louça, bancadas e equipamentos deve ser utilizado papel descartável, por motivos de segurança e higiene. Quando se usam panos de limpeza, estes devem estar limpos, desinfectados, secos e em bom estado de conservação (APED, 2004).

#### 2.2.3.1.4 Controlo de pragas

Praga é qualquer animal ou planta que quando presente numa instalação alimentar, apresenta uma probabilidade não negligenciável de contactar com géneros alimentícios e contaminá-los, podendo resultar em produtos não seguros para o consumo humano. As pragas podem entrar no estabelecimento através das matérias-primas, materiais de embalagem, veículos de transporte, equipamentos, funcionários ou de qualquer abertura não protegida (Baptista & Antunes, 2005).

Nos estabelecimentos de restauração, o grupo de pragas mais frequente é constituído por roedores, pássaros, insectos rastejantes e voadores. Dentro destes, os ratos, ratazanas, baratas e moscas são os que mais ameaçam os padrões de higiene nas áreas de preparação e armazenamento de alimentos, devido ao risco de difusão de doenças (Carrelhas, 2008).

O operador alimentar é responsável por implementar um plano de controlo de pragas devidamente monitorizado e, como tal, pode estabelecer um contrato com uma empresa especializada e certificada para o efeito (CAC, 2003). O plano de controlo de pragas deve contemplar: a realização periódica de inspecções às instalações e área envolvente, de modo a verificar evidências de infestação; a descrição dos produtos utilizados, acompanhados das respectivas fichas técnicas, fichas de segurança e homologação; a sinalização visível das estações de isco e armadilhas, quando existentes, bem como a sua identificação na planta das instalações. As vistorias devem conduzir à elaboração de relatórios, dos quais constem a avaliação do grau de infestação e, quando pertinente, medidas de controlo e recomendações. O estabelecimento deve manter um registo de todas as actividades descritas, independentemente de quem as realiza, numa perspectiva de gestão do sistema de controlo e monitorização de pragas (APED, 2004).

A existência de uma infestação deve ser alvo de medidas de controlo imediato, através de produtos químicos, físicos ou de agentes biológicos, realizadas de forma a não interferir com a segurança dos alimentos e sempre por profissionais qualificados. O registo das acções de erradicação efectuadas, pragas identificadas e as fichas de segurança dos produtos aplicados devem constar da documentação afectada ao plano de controlo de pragas (CAC, 1993).

Para além das medidas de controlo de exclusão, existem outras de controlo preventivo a aplicar, nomeadamente a colocação de redes mosquiteiras nas janelas e aberturas para o exterior; a manutenção das portas e outros locais de acesso hermeticamente vedados; a instalação de insectocaçadores junto aos locais de entrada da unidade; a conservação e limpeza dos locais de manipulação e armazenagem, ralos e caleiras; o acondicionamento de resíduos sólidos em caixotes fechados e descartonagem de embalagens terciárias de mercadorias, durante a recepção das mesmas. A entrada de animais deve ser interdita nas áreas de preparação, manipulação e armazenamento (CAC, 2003).

#### 2.2.3.1.5 Gestão de resíduos alimentares

Resíduos são todos os elementos que não são úteis ao estabelecimento, que representam uma fonte de contaminação para o mesmo e, dos quais o detentor tem a intenção ou obrigação de se desfazer (Decreto-Lei nº 178/2006). De forma a evitar a acumulação e eventual contaminação, é essencial que os resíduos alimentares, os subprodutos não comestíveis e outros resíduos, resultantes dos diferentes processos, sejam removidos das áreas de manipulação e armazenamento com frequência. As instalações devem estar dotadas de contentores, para acomodação de resíduos alimentares, subprodutos e outros resíduos, em número suficiente e devidamente localizados. Estes recipientes devem estar revestidos com saco plástico apropriado, ter tampa de accionamento não manual, apresentarem-se limpos e conservados e, sempre que necessário, submetidos a procedimentos de higienização. O circuito de remoção do estabelecimento deve ser alvo de planeamento para que se evite o contacto com géneros alimentícios e realizado, pelo menos, ao final do dia (Regulamento (CE) nº 852/2004).

Os estabelecimentos devem assegurar a separação de resíduos de forma a promover a sua valorização por fluxos ou fileiras. Os resíduos valorizáveis como o vidro, papel, cartão, embalagens de plástico e de metal devem ser depositados em contentores ou locais específicos, onde exista recolha selectiva. Os resíduos sólidos urbanos – semelhantes aos provenientes de habitações, desde que a sua produção diária não ultrapasse os 1 100 L – devem ser acondicionados em contentores indicados para o efeito (Decreto-Lei nº 178/2006). Os óleos alimentares usados devem ser acondicionados em recipientes, convenientemente identificados e, posteriormente, encaminhados para o respectivo município através dos pontos de recolha previamente indicados pelo mesmo, ou para um operador de gestão de resíduos devidamente licenciado. Nestas circunstâncias, o estabelecimento deve conservar a guia de entrega de óleo com o nome da empresa de reciclagem, data e quantidade de óleo recolhida (Decreto-Lei nº 267/2009).

#### 2.2.3.1.6 Controlo das matérias-primas

É requisito fundamental que as matérias-primas utilizadas pelo estabelecimento provenham de fornecedores qualificados. Durante a recepção é imprescindível proceder-se à verificação, avaliação quantitativa e qualitativa das mercadorias – integridade da embalagem, estado, acondicionamento, validade, rotulagem e rastreabilidade – e, ao registo das mesmas, de acordo com critérios pré-definidos. Quando um produto apresenta sinais de contaminação, degradação ou alguma substância estranha deve ser rejeitado. Igualmente importante é a inspecção das condições do transporte, no que respeita ao estado de higiene e temperatura do veículo. O operador deve solicitar a documentação referente ao sistema de segurança sanitária dos fornecedores, nomeadamente a declaração da sua implementação, as fichas técnicas dos produtos e o controlo analítico exercido (CAC, 2003; Regulamento (CE) nº 852/2004).

Quando não existe entrada de serviço, é apropriado que os fornecimentos sejam realizados num período em que o estabelecimento se encontre encerrado ao público ou com pouca afluência. As matérias-primas devem ser armazenadas de forma a impedir a sua contaminação e a possibilitar a rotação de “stocks” na base do princípio “primeiro a expirar, primeiro a sair” – “First Expire First Out” (FEFO). Antes do processamento, as matérias-primas e ingredientes devem ser alvo de inspecção e selecção (CAC, 1993; 2003). As matérias-primas, alimentos crus, alimentos cozinhados ou prontos para consumo devem estar fisicamente separados para prevenir a ocorrência de contaminação cruzada (CAC, 1993).

#### 2.2.3.1.7 Materiais em contacto com géneros alimentícios

De acordo com o Regulamento (CE) nº 1935/2004, alterado pelo Regulamento (CE) nº 1895/2005, as embalagens e outros objectos designados a contactar com géneros alimentícios devem ser fabricados em conformidade com boas práticas, de modo a que não transfiram substâncias aos alimentos a níveis que possam representar um perigo à saúde humana, ou provocar alterações inaceitáveis na composição ou características dos alimentos. Estas embalagens ou objectos devem estar acompanhados com a menção “para contacto com alimentos”, indicação específica de utilização, ou ainda do símbolo de conformidade alimentar. Os materiais de acondicionamento e embalagem devem conferir protecção aos produtos e estar adequadamente armazenados, de forma a minimizar qualquer tipo de contaminação. Nas situações que impliquem a sua reutilização, devem suportar procedimentos de limpeza e desinfectação (Regulamento (CE) nº 852/2004).

#### 2.2.3.1.8 Controlo da temperatura

A temperatura é um factor importante na conservação, preparação e confecção de alimentos. As matérias-primas, os ingredientes e os produtos intermédios e acabados, susceptíveis de permitirem o crescimento de microrganismos patogénicos ou formação de toxinas, devem ser conservados a temperaturas das quais não possam resultar riscos para a saúde. No entanto, quando necessário, são permitidos períodos limitados de tempo sem controlo de temperaturas, num máximo de 2 horas (h), desde que não afecte a segurança dos alimentos (Regulamento (CE) nº 852/2004).

A existência de um sistema de controlo e monitorização da temperatura é fundamental em etapas estratégicas, nomeadamente durante a recepção de matérias-primas; armazenamento à temperatura ambiente, de refrigeração e de congelação; preparação e confecção; arrefecimento; regeneração e serviço. O plano de controlo da temperatura deve definir o tipo de monitorização a realizar, a frequência e os meios de verificação, os limites aceitáveis (Tabela 8), as medidas correctivas a aplicar em caso de desvios e os registos a efectuar (CAC, 2003).

Tabela 8 – Limites críticos no controlo da temperatura (°C) em etapas estratégicas no sector da restauração (CAC, 1993; APED, 2004)

ETAPA	LIMITES CRÍTICOS			
RECEPÇÃO	Refrigeração	≤ 7 °C	Congelação	≤ -12 °C
ARMAZENAGEM	Refrigeração	≤ 4 °C	Congelação	≤ -18 °C
CONFECÇÃO	≥ 74 °C (centro térmico) num mínimo de 2 min			
FRITURA	≤ 180 °C (óleo alimentar)			
ARREFECIMENTO	≤ 10 °C (centro térmico) num máximo de 2 h			
REGENERAÇÃO	≥ 75 °C (centro térmico)			
DISTRIBUIÇÃO	Quente	≥ 65 °C	Frio	≤ 5 °C

Os equipamentos de aplicação térmica deverão estar dotados com indicadores de temperatura visíveis, que permitam a sua monitorização e registo diário, manual ou automático. Em alternativa, poderão ser utilizados instrumentos de medição para esse fim. Estes equipamentos e instrumentos devem estar contemplados no plano de manutenção dos equipamentos (CAC, 2003).

Durante a recepção das matérias-primas congeladas ou refrigeradas, a temperatura do veículo de transporte bem como a dos próprios produtos, deve ser alvo de verificação e registo. Consoante os critérios definidos, os produtos devem ser rejeitados ou armazenados de imediato a temperaturas requeridas (Regulamento (CE) nº 852/2004).

Os equipamentos da rede de frio devem permitir a circulação de ar entre os alimentos, como tal, é de extrema importância impedir a sobrelotação e garantir que todos os produtos estão apropriadamente protegidos em caixas de plástico, com película aderente ou papel de alumínio. Durante o armazenamento em refrigeração e à temperatura ambiente, é recomendável a descartonagem dos produtos; na congelação este procedimento não é fundamental (APED, 2004). As matérias-primas e os produtos transformados devem ser acondicionados em equipamentos separados (Regulamento (CE) nº 852/2004). Se o estabelecimento dispuser apenas de um frigorífico, os alimentos devem ser colocados nas prateleiras, de cima para baixo, pela seguinte ordem: alimentos preparados ou confeccionados, pescado cru, carne crua e vegetais (Carrelhas, 2008). No caso de falha no funcionamento ou avaria dos equipamentos de frio, devem ser desencadeadas as medidas correctivas previamente estabelecidas (CAC, 1993).

Nas áreas destinadas ao armazenamento à temperatura ambiente devem existir prateleiras ou estrados, de forma a permitir a circulação de ar, as operações de higienização e proporcionar condições que minimizem a decomposição dos géneros alimentícios. A temperatura destes espaços deve estar compreendida entre os 10 °C e 20 °C (CAC, 2003).

A operação de descongelação deverá decorrer sob condições apropriadas: em ambiente de refrigeração a temperaturas não superiores a 4 °C, com os produtos devidamente tapados e de forma a evitar o contacto com o exsudado; em micro-ondas com subsequente confecção; ou sob água corrente potável a uma temperatura não superior a 21 °C, com os produtos devidamente embalados, por um período de tempo que não exceda as 4 h. Alguns produtos congelados como os vegetais podem ser confeccionados sem descongelação prévia (CAC, 1993).

O processo de confecção deve ser o suficiente, relativamente ao binómio tempo/temperatura, por forma a garantir a destruição de microrganismos patogénicos eventualmente presentes e, simultaneamente, assegurar a cocção dos alimentos até ao seu centro. O tratamento térmico aplicado deve ser controlado através da medição da temperatura ou por inspecção visual (CAC, 1993).

A temperatura dos óleos alimentares, durante a fritura, não deve ultrapassar os 180 °C, pelo que as fritadeiras deverão ter incorporado um termóstato, ou em alternativa, deverá existir um termómetro que permita a sua verificação. A qualidade dos óleos alimentares de fritura deve ser controlada e avaliada periodicamente, por meio de inspecção visual e medição dos compostos polares (< 25%) e, quando necessário, rejeitados na totalidade. O controlo da temperatura e da qualidade dos óleos de fritura, bem como a sua substituição, devem ser alvo de registo (CAC, 1993; Portaria nº 1135/1995).



Após a fase de transformação pelo calor, os alimentos que se destinem a ser conservados ou mantidos em refrigeração deverão ser arrefecidos, por forma a que a temperatura no centro diminuía para 10 °C em menos de 2 h (CAC, 1993). As refeições refrigeradas, quando necessário, devem ser submetidas a processos de regeneração devidamente controlados, de modo a alcançarem temperaturas mínimas de 75 °C no centro térmico. O seu consumo deve ser imediato, a uma temperatura acima dos 60 °C (CAC, 1993).

Durante a distribuição, os alimentos destinados a serem servidos frios e quentes devem permanecer a temperaturas inferiores a 5 °C e superiores a 65 °C, respectivamente; estarem convenientemente protegidos e separados (CAC, 1993).

#### 2.2.3.1.9 Formação, saúde e higiene do pessoal

A segurança dos alimentos está dependente, em grande parte, do nível de higiene pessoal de todos os trabalhadores do estabelecimento, especialmente dos manipuladores que podem ser uma fonte potencial de agentes causadores de toxinfecções, particularmente de bactérias como *S. aureus* e *E. coli*. Os principais perigos de contaminação de alimentos estão, geralmente, associados ao estado de saúde dos manipuladores, à higiene corporal e vestuário utilizado e, a práticas e comportamentos profissionais incorrectos ou negligentes (Carrelhas, 2008).

Para minimizar os riscos de contaminação, é necessário ministrar aos manipuladores formação em matéria de higiene e segurança dos alimentos a um nível adequado, que lhes permita desempenhar as suas funções de forma consciente e responsável (Regulamento (CE) nº 852/2004). As acções de formação deverão ser periódicas, acessíveis e contemplar situações práticas, de modo a suscitar interesse e motivação por parte dos formandos. A definição de um plano de formação, devidamente documentado, é essencial e nele devem constar os registos das acções realizadas bem como eventuais avaliações praticadas, por forma a verificar os conhecimentos adquiridos. Os programas devem ser revistos e actualizados regularmente (CAC, 2003).

Os manipuladores, tal como os demais trabalhadores, devem dispor de uma ficha de aptidão médica, que ateste a adequabilidade para o trabalho. Nesse sentido, devem efectuar exames médicos no início das suas funções, bianualmente, ou anualmente se tiverem uma idade inferior a 18 ou superior a 50 anos, e sempre que se justifique. As actividades de segurança, higiene e saúde no trabalho são da responsabilidade da entidade empregadora (Decreto-Lei nº 109/2000). Não devem trabalhar em zonas de preparação de géneros alimentícios, os elementos que sejam portadores de doença transmissível através de alimentos ou, os que apresentem infecções cutâneas, inflamações ou diarreia (Regulamento (CE) nº 852/2004).

Relativamente ao requisito de higiene pessoal, são obrigações o fornecimento de uniforme adequado e limpo, exclusivo do trabalho e, quando necessário, acessórios que confirmem protecção adicional, nomeadamente touca, avental, luvas, máscaras e calçado. Todos os colaboradores afectos à preparação e manipulação de alimentos devem observar um asseio pessoal preeminente. São comportamentos expressamente proibidos nas zonas de manipulação ou armazenagem: fumar; comer; mastigar pastilha elástica; mexer na cabeça, nariz ou boca; provar alimentos com os dedos; e o uso de adornos (CAC, 2003).

Particularmente importante é a higiene das mãos, principal veículo de contaminação, e nesse sentido deve ser um hábito instalado a lavagem das mãos com frequência e sempre que a situação o exija. Os dispositivos adequados à higienização das mãos devem contemplar um lavatório com torneiras de comando não manual, água quente e fria, sabonete líquido desinfectante, toalhetes de limpeza e balde de lixo accionado por pedal. A afixação de instruções, próxima aos dispositivos de limpeza, facilita e promove uma lavagem correcta das mãos (CAC, 2003). O uso de luvas descartáveis é recomendado em operações que requeiram manipulação de alimentos de alto risco, de alimentos prontos para consumo que não serão submetidos a qualquer processamento térmico e, é obrigatório sempre que existam escoriações, queimaduras, cortes ou outras lesões nas mãos. A utilização de luvas não dispensa a lavagem e desinfecção das mãos (CAC, 1993; 2003).

#### 2.2.3.2 Recolha de amostras-testemunha

É recomendável que os estabelecimentos de restauração procedam à recolha diária de amostras das refeições servidas, para esclarecimento de uma possível suspeita de surto de intoxicação alimentar. As amostras devem incluir todos os constituintes da refeição, numa quantidade mínima de 150 g; ser recolhidas sob os devidos cuidados de assépsia, para um recipiente esterilizado, identificadas e mantidas em refrigeração ( $\leq 4^{\circ}\text{C}$ ) durante um período mínimo de 72 h (CAC, 1993).

### 2.2.3.3 Plano HACCP

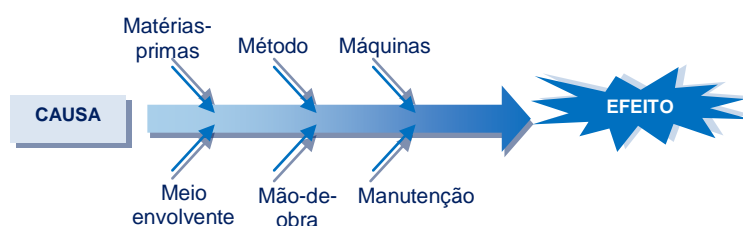
O sistema HACCP permite identificar as fases sensíveis dos processos, que possam levar a uma falta de segurança do produto por contaminação física, química ou (micro)biológica; e os Pontos Críticos de Controlo (PCC) – etapa, operação ou procedimento que deve ser monitorizado de modo a eliminar ou reduzir a ocorrência de um perigo e onde a falta de controlo conduz a um risco inaceitável sem possibilidade de correcção posterior. A aplicação de um bom sistema de pré-requisitos leva à simplificação do plano HACCP, eliminando muitos dos PCC que poderiam existir (Afonso, 2006; Novais, 2006). O “Codex Alimentarius” recomenda, para a implementação prática de um sistema HACCP, a aplicação de 7 princípios fundamentais executados em 12 etapas, conforme descrito na Tabela 9 (CAC, 2003).

Tabela 9 – Etapas para a implementação de um sistema HACCP com base nos 7 princípios fundamentais (CAC, 2003)

PRINCÍPIOS DO SISTEMA HACCP	ETAPAS PARA APLICAÇÃO DO SISTEMA HACCP
	1.Constituição da equipa HACCP
	2.Descrição do produto
	3.Identificação do uso pretendido
	4.Elaboração do fluxograma
	5.Verificação do fluxograma no local
1.Análise de perigos	6.Identificação de perigos e de medidas preventivas
2.Determinação de PCC	7.Determinação dos PCC
3.Estabelecimento de limites críticos	8.Estabelecimento de limites críticos para cada PCC
4.Estabelecimento de um sistema de monitorização	9.Estabelecimento de um sistema de monitorização para cada PCC
5.Estabelecimento de acções correctivas	10.Estabelecimento de um plano de acções correctivas
6.Estabelecimento de procedimentos de verificação	11.Estabelecimento de procedimentos de verificação
7.Documentação e registo	12.Estabelecimento de documentação e manutenção de registos

A elaboração de fluxogramas para os produtos ou famílias de produtos deve abranger a sequência e interacção de todas as etapas da operação. De acordo com os fluxogramas delineados, procuram-se identificar os perigos físicos, químicos e biológicos razoavelmente expectáveis em cada fase do processo. Os perigos devem ser de natureza tal, que a sua eliminação ou redução a um nível aceitável seja essencial à segurança do produto (Afonso, 2006). Para cada perigo indicado é essencial assinalar todas as causas responsáveis pela sua introdução ou agravamento no produto e/ou meio envolvente; determinar os efeitos prejudiciais que possam advir da presença do mesmo como a sobrevivência e crescimento de microrganismos patogénicos e, a produção ou permanência de toxinas, agentes químicos ou físicos. O reconhecimento das causas e dos efeitos podem ser auxiliados através de técnicas como o “Brainstorming” ou o diagrama de “Causa-Efeito de Ishikawa” (Figura 3), reduzindo-se assim a possibilidade de esquecimento (Afonso, 2006; 2008).

Figura 3 – Diagrama de “Causa-Efeito de Ishikawa”, ferramenta que facilita a identificação das principais causas que estão na origem de efeitos prejudiciais (Afonso, 2008)



A reconhecimento do perigo e das causas conduz à identificação de medidas preventivas, se existentes, a implementar. Para que se estabeleça o nível de controlo a exercer, a avaliação da significância de cada perigo identificado é determinada através do índice de risco (IR) – função da probabilidade de ocorrência de cada perigo e da severidade dos efeitos adversos para a saúde – por meio de matrizes de avaliação de risco (Tabela 10). A atribuição da severidade deve ter como base informação científica associada ao perigo em causa. A probabilidade de um perigo ocorrer num processo deve considerar o histórico do alimento e da empresa em questão, as medidas de controlo existentes e a capacidade de detectar falhas. É importante destacar que, para o mesmo tipo de produto, os perigos e riscos podem variar devido a determinados factores, dos quais são exemplo as condições dos equipamentos utilizados e a experiência dos operadores do estabelecimento (Afonso, 2006; 2008).

Tabela 10 – Matriz de avaliação de risco (Aquimisa, 2011)

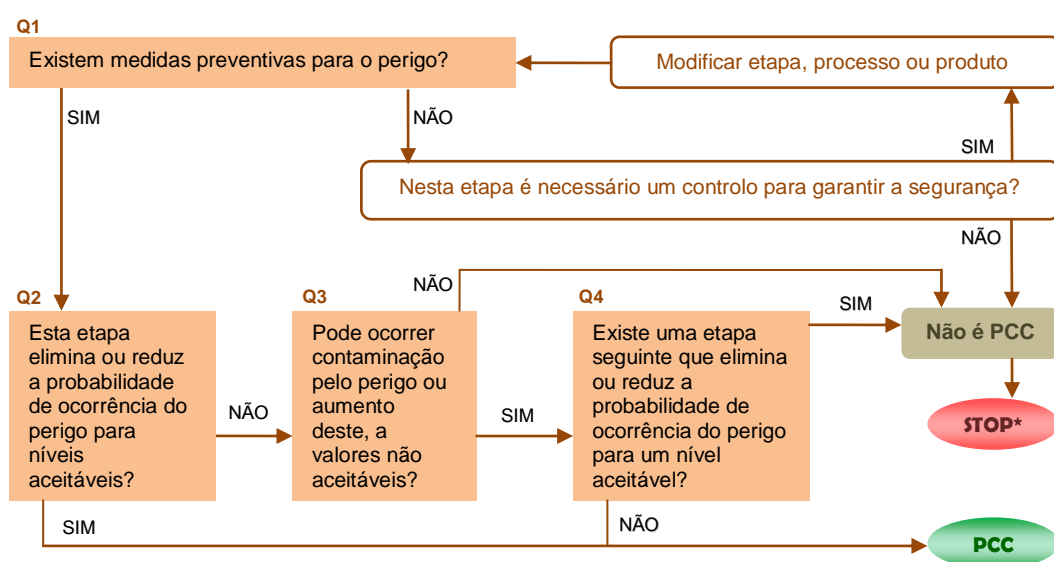
PROBABILIDADE (P) SEVERIDADE (S)			
	BAIXA (1) Pouco provável/frequente	MÉDIA (2) Provável/frequente	ALTA (3) Altamente provável/frequente
BAIXA (1) Não resulta em produto não seguro	RISCO BAIXO	RISCO BAIXO	RISCO MÉDIO
MÉDIA (2) Pode resultar em produto não seguro	RISCO BAIXO	RISCO MÉDIO	RISCO ALTO
ALTA (3) Conduz a um produto não seguro	RISCO MÉDIO	RISCO ALTO	RISCO ALTO

IR= (P) X (S)		Descrição
IR < 3	BAIXO	Perigo não significativo – não é alvo de avaliação de PCC. Não requer acção específica
3 ≤ IR < 6	MÉDIO	Perigo significativo – é um PC. Transita para a avaliação de PCC através da árvore de decisão
IR ≥ 6	ALTO	Perigo significativo. Transita para avaliação de PCC através da árvore de decisão. Não é possível eliminar o perigo, apenas controlá-lo.

Legenda: (IR) índice de risco; (PC) ponto de controlo.

Um perigo, cujo  $IR < 3$ , revela que as medidas de controlo associadas aos programas de pré-requisitos são suficientes para o seu controlo. A identificação de PCC é realizada com auxílio da árvore de decisão (Figura 4) quando se identificam perigos significativos com  $IR \geq 3$ . Para que se possa classificar um ponto de controlo como PCC é condição indispensável que se possa actuar sobre ele através da aplicação de uma medida preventiva. Se isto não for possível, não é um PCC e o produto ou o processo devem ser modificados de modo a incluir uma medida preventiva. O plano HACCP não deve ter incluídos todos os PCC, apenas os efectivamente necessários ao controlo de perigos significativos existentes (Afonso, 2006; 2008).

Figura 4 – Árvore de decisão para identificação de PCC (CAC, 2003)



Legenda: (Q) questões a responder; (\*) prosseguir para a etapa seguinte do processo.

Para cada PCC são estabelecidos limites críticos, que correspondem a valores extremos aceitáveis relativamente à segurança do produto. É o parâmetro que demarca a aceitabilidade da não aceitabilidade, devendo portanto ser mensurável ou possível de observar para demonstrar o seu controlo, de acordo com as exigências legalmente estabelecidas ou suportado por dados científicos. Para que os limites críticos definidos sejam assegurados, é indispensável a criação de um sistema de monitorização que permita a detecção de perda de controlo e forneça informações em tempo útil, de forma a serem tomadas acções correctivas. A monitorização deve definir o PCC, o limite crítico associado, a medição ou observação a realizar, os meios a utilizar, a frequência, o responsável e o registo. As acções correctivas devem estar estabelecidas antecipadamente e, logo que se detecte que um PCC está fora de controlo, colocadas em prática (Baptista & Antunes, 2005).

A verificação periódica do plano HACCP, essencial para confirmar a sua eficácia, deve incluir auditorias ao sistema HACCP e aos registos; inspecção de actividades; averiguação do controlo de PCC e das acções correctivas aplicadas; análises laboratoriais aos alimentos, águas de abastecimento, superfícies e mãos dos funcionários. É importante documentar todas as actividades e procedimentos relacionados com o funcionamento do sistema HACCP, bem como manter registos eficientes e exactos dos mesmos (Afonso, 2006).

O sector da restauração tem um conjunto de características que o distingue de outros sectores alimentares, no que diz respeito a potenciais riscos associados às actividades e processos, particularmente a existência de um grau elevado de manuseamento de géneros alimentícios e, a multiplicidade de matérias-primas utilizadas e de produtos elaborados. Neste sector, o estudo da implementação do sistema HACCP tem uma abordagem por processos ao invés de ser dirigido a cada um dos pratos, o que seria complexo e pouco prático. Dependendo do tipo específico de restauração, as etapas são distintas como expõe a Tabela 11 (Baptista & Antunes, 2005).

Tabela 11 – Principais etapas características dos diversos tipos de estabelecimentos de restauração (adaptado de Sánchez, Rodríguez, Cepa & Jané, 2000)

	Restaurante	“Catering”	“Take-away”	Restauração colectiva	Recebem de uma cozinha central
Recepção de matérias-primas	✓	✓	✓	✓	✓
Armazenamento de matérias-primas	✓	✓	✓	✓	
Preparação	✓	✓	✓	✓	
Confecção	✓	✓	✓	✓	
Arrefecimento	✓	✓	✓	✓	
Manutenção a quente	✓	✓	✓	✓	✓
Manutenção a frio	✓	✓	✓	✓	✓
Regeneração	✓	✓	✓		✓
Embalamento	✓	✓	✓		
Transporte		✓			

Algumas etapas assinaladas são comuns, no entanto, consoante o tipo de estabelecimento, podem representar conceitos particulares. Nos estabelecimentos abastecidos por uma cozinha central a recepção de matérias-primas é relativa a comida elaborada pronta a servir ou, eventualmente, a comida semi-elaborada que necessita de ser submetida a um processo mínimo de regeneração. O embalamento em restaurantes é alusivo às matérias-primas, principalmente a vácuo; no serviço de “catering” à introdução de comida elaborada dentro de recipientes em contentores isotérmicos; em unidades “take-away” ao acondicionamento de alimentos prontos para consumo em recipientes apropriados. Em algumas circunstâncias, as unidades retratadas podem não contemplar todas as etapas indicadas ou incorporar outras não assinaladas (Sánchez et al., 2000).

#### 2.2.3.4 Metodologia CHAC ou 4Cs

Os requisitos do sistema HACCP deverão tomar em consideração os princípios constantes do “Codex Alimentarius”. Deverão ter a flexibilidade suficiente para ser aplicáveis em todas as situações, incluindo em pequenas empresas. Em especial, é necessário reconhecer que, em certas empresas do sector alimentar, não é possível identificar PCC e que, em certos casos, as boas práticas de higiene podem substituir a monitorização dos PCC. Do mesmo modo, o requisito que estabelece “limites críticos” não implica que é necessário fixar um limite numérico em cada caso. Além disso, o requisito de conservar documentos tem de ser flexível para evitar uma sobrecarga desnecessária para as empresas muito pequenas (Regulamento (CE) n.º 852/2004, preâmbulo 15).

Actualmente, as micro e pequenas empresas têm a possibilidade de implementar os princípios do sistema HACCP recorrendo a um método simples, desenvolvido pela agência inglesa “Food Standards Agency” e validado pela Autoridade de Segurança Alimentar e Económica (ASAE). Deste modo, a aplicação dos princípios do sistema HACCP é realizada através de práticas que evitam ou eliminam contaminações com perigos biológicos, químicos e físicos, considerando como áreas de controlo a “Contaminação cruzada, Higienização, Arrefecimento e Confeção” (CHAC), em inglês “Cross-contamination, Cleaning, Chilling and Cooking” (4Cs) (Tabela 12). Os estabelecimentos que adoptem esta metodologia e cumpram boas práticas de higiene conseguem evitar a ocorrência de contaminações biológicas, químicas e físicas nos géneros alimentícios, salvaguardando a saúde pública e a qualidade dos produtos (ASAE, 2008).

Tabela 12 – Exemplo da aplicação da metodologia CHAC num estabelecimento de restauração (ASAE, 2008)

PONTO A CONTROLAR RECEÇÃO DE MATÉRIAS-PRIMAS		
MONITORIZAÇÃO E LIMITES CRÍTICOS	ACÇÕES CORRECTIVAS	REGISTOS
Em cada RMP ... <b>Controlar a rotulagem:</b> <i>durabilidade, indicações obrigatórias, condições de conservação, outras</i> <b>Verificar o estado de frescura dos alimentos</b> <b>Controlar T dos alimentos:</b> <i>armazenar de imediato alimentos que necessitem de frio (MCF)</i> <b>Verificar o estado das embalagens de transporte e de origem:</b> <i>não podem estar deterioradas, abauladas, opadas (CC)</i> <b>Verificar a limpeza do transporte e da área de recepção (H)</b>	Rejeitar matérias-primas anómalas ou que apresentem T anómalas e de alimentos contaminados por químicos, pragas, vidros ou outras substâncias;  Mudar de fornecedor se houver número significativo de anomalias;  Formação dos colaboradores; Avaliação periódica dos fornecedores	T na RMP

Tabela 12 (continuação) – Exemplo da aplicação da metodologia CHAC num estabelecimento de restauração (ASAE, 2008)

PONTO A CONTROLAR   ARMAZENAGEM EM REFRIGERAÇÃO		
MONITORIZAÇÃO E LIMITES CRÍTICOS	ACÇÕES CORRECTIVAS	REGISTOS
<p>Verificar se os alimentos estão em refrigeração e protegidos (CC)</p> <p>Controlar T dos equipamentos de frio (MCF)</p> <p>Verificar a limpeza dos equipamentos de frio: 2 vezes ao dia (H)</p>	<p>Em caso de avaria dos equipamentos de frio transferir os alimentos para outro equipamento e, de acordo com o tempo de exposição a T não controladas, confeccionar os alimentos a altas T ou rejeitar;</p> <p>Formação dos colaboradores;</p> <p>Manutenção da cadeia de frio;</p> <p>Revisão do procedimento de armazenagem</p>	<p>T dos equipamentos de frio</p>
PONTO A CONTROLAR   CONFECÇÃO		
MONITORIZAÇÃO E LIMITES CRÍTICOS	ACÇÕES CORRECTIVAS	REGISTOS
<p>Separar alimentos crus de alimentos confeccionados (CC)</p> <p>Garantir uma boa confecção dos alimentos: ausência de sangue e de sucos, deixar sopas e caldos ferverem até borbulhar (C)</p> <p>Verificar óleo de fritura: <math>T \leq 180\text{ }^{\circ}\text{C}</math>, grau de oxidação, cor, odor, viscosidade (C)</p>	<p>No caso de contacto entre alimentos crus e confeccionados reaquecer a T elevadas ou rejeitar se tal não for possível;</p> <p>Rejeitar óleos de fritura que apresentem sinais de alteração como cor escura, fumos, cheiro intenso, compostos polares &gt; 25%;</p> <p>Formação dos colaboradores;</p> <p>Reorganizar plano de trabalho;</p> <p>Criar sistema de verificação</p>	<p>Regeneração de alimentos</p> <p>T do óleo de fritura</p>
PONTO A CONTROLAR   DISTRIBUIÇÃO		
MONITORIZAÇÃO E LIMITES CRÍTICOS	ACÇÕES CORRECTIVAS	REGISTOS
<p>Colocar os alimentos a servir a quente, em estufas ou cubas de banho-maria: pré-aquecidos a <math>90\text{ }^{\circ}\text{C}</math>*, de forma a garantir uma T dos alimentos <math>\geq 65\text{ }^{\circ}\text{C}</math> (CC)</p> <p>Colocar os alimentos a servir a frio em equipamentos de refrigeração: T entre 0 a <math>5\text{ }^{\circ}\text{C}</math> (MCF)</p> <p>Utilizar utensílios adequados na manipulação de alimentos: não manipular com as mãos (CC/H)</p> <p>Verificar limpeza dos equipamentos de frio e das estufas/cubas de banho-maria (H)</p> <p>Verificar T dos equipamentos de frio: 2 vezes ao dia</p> <p>Verificar T das estufas/cubas de banhos-maria: a quando da utilização</p>	<p>Afinar a cuba de banho-maria ou estufa sempre que a T for inadequada;</p> <p>Tapar a cuba de banho-maria;</p> <p>Reparar aparelhos em caso de avaria;</p> <p>Colocar produtos alimentares para outro equipamento similar;</p> <p>Rejeitar alimentos que tenham estado à T ambiente &gt; 30 min;</p> <p>Formação dos colaboradores;</p> <p>Manutenção dos equipamentos de frio</p>	<p>T equipamentos de frio;</p> <p>T cubas de banho-maria/estufas</p>

Legenda: (C) confecção; (CC) contaminação cruzada; (H) higienização; (MCF) manutenção da cadeia de frio; (RMP) recepção das matérias-primas; (\*) confirmar com as indicações de cada equipamento.



## 2.2.4 Estudos de vida útil em géneros alimentícios

### 2.2.4.1 Conceito de vida útil

A vida útil de um género alimentício é o período de tempo dentro do qual este conserva as características microbiológicas, físicas, químicas e sensoriais desejadas e, cumpre os dados nutricionais expostos em rótulo, quando armazenado sob as condições recomendadas (Kilcast & Subramaniam, 2000). A vida útil é um guia para os consumidores sobre o período de tempo no qual um alimento se mantém salubre desde que tenham sido cumpridas as condições de armazenamento (NZFSA, 2005). A validação e verificação da vida útil são de extrema importância na garantia da segurança microbiológica dos alimentos, particularmente em alimentos perecíveis, prontos para consumo e nos que permitem o crescimento de microrganismos patogénicos como *L. monocytogenes* (FSAI, 2011). No presente trabalho, os vocábulos *validade*, *durabilidade*, *longevidade* e *vida de prateleira* são aplicados como sinónimos de vida útil.

### 2.2.4.2 Factores com influência na vida útil

Qualquer elo da cadeia alimentar tem influência sobre a qualidade e segurança final de um género alimentício e, conseqüentemente, sobre o seu processo de degradação. Para além dos intervenientes da cadeia alimentar, outros factores há, responsáveis pela variação da taxa de decomposição, nomeadamente a decomposição microbiana e não microbiana relacionada com o próprio alimento (Tabela 13) e, a decomposição conseqüente do processamento, embalagem e armazenamento, aos quais o género alimentício foi submetido (NZFSA, 2005).

Tabela 13 – Factores com influência na vida útil de um género alimentício (NZFSA, 2005)

DECOMPOSIÇÃO RELATIVA AO GÉNERO ALIMENTÍCIO		
NÃO MICROBIANA	CRESCIMENTO MICROBIANO	
<ul style="list-style-type: none"><li>• Alterações de humidade</li><li>• Alterações químicas</li><li>• Alterações induzidas pela luz</li><li>• Alterações de temperatura</li><li>• Estragos físicos</li><li>• Adulteração de produtos</li><li>• Sabores ou odores resultantes do armazenamento com outros produtos</li></ul>	<b>PROPRIEDADES INTRÍNSECAS</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Teor microbiano inicial</li><li>• Matérias-primas</li><li>• Formulação e composição dos ingredientes</li><li>• Montagem e estrutura dos alimentos</li><li>• pH</li><li>• <math>a_w</math></li><li>• Potencial redox</li><li>• Estruturas biológicas</li><li>• Tipo de ácido presente</li><li>• Substâncias antimicrobianas</li><li>• Microflora natural ou adicionada</li><li>• Disponibilidade e conteúdo nutricional</li></ul>	<b>PROPRIEDADES EXTRÍNSECAS</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Boas práticas de fabrico e higiene</li><li>• Sistema de segurança sanitária</li><li>• Processamento dos alimentos</li><li>• Temperatura de armazenamento</li><li>• Atmosfera de gases</li><li>• Humidade relativa</li><li>• Embalagem</li><li>• Cadeia de distribuição</li><li>• Práticas dos consumidores</li></ul>

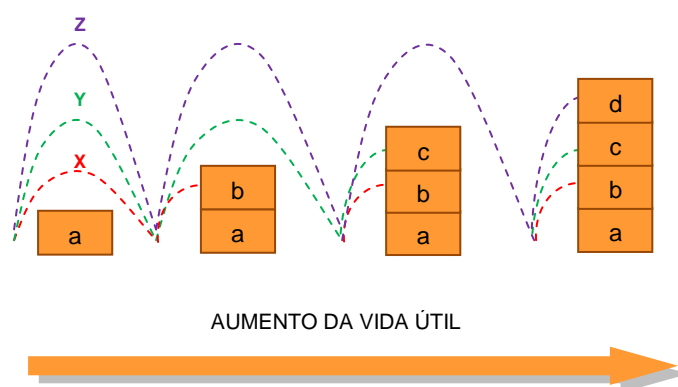
Analisar os mecanismos de degradação de um género alimentício é o primeiro passo na determinação da vida útil do mesmo. A  $a_w$ , a temperatura e o pH são dos factores mais importantes no controlo da taxa de decomposição e do crescimento microbiano em alimentos (Singh & Cadwallader, 2004).

#### 2.2.4.3 Tecnologia de barreiras

O conhecimento considerável sobre os mecanismos de degradação de um género alimentício permite prever a sua vida de prateleira, estabilidade microbiológica e ainda determinar a capacidade de crescimento de microrganismos patogénicos eventualmente presentes ou a formação de toxinas. Estes mecanismos são interactivos entre si, podendo resultar em efeitos aditivos, sinérgicos ou mesmo antagónicos e a sua compreensão permitiu criar o conceito de obstáculos ou barreiras. Cada propriedade alimentar é considerada uma barreira à sobrevivência e crescimento microbiano. A aplicação de técnicas que retardem ou inibam esse crescimento – tecnologia de barreiras – permite a obtenção de géneros alimentícios estáveis, seguros e com uma vida de prateleira longa (Franco & Landgraf, 2001). Individualmente, cada tecnologia pode não ser suficiente para eliminar ou reduzir um determinado perigo até a um nível aceitável mas combinadas podem sê-lo (FSAI, 2011).

A tecnologia de barreiras (Figura 5) pode ser aplicada tendo como base diferentes técnicas de preservação: eliminação, limitação ou prevenção da contaminação pela aplicação de boas práticas de fabrico e higiene e, implementação de um sistema HACCP; interrupção ou abrandamento do crescimento microbiano, por exemplo através da redução de pH ou  $a_w$ ; inactivação de microrganismos, por meio de processamentos térmicos (FSAI, 2011).

Figura 5 – Representação esquemática da aplicação de tecnologia de barreiras num género alimentício, em que cada factor (a-d) contribui para a diminuição da capacidade de crescimento bacteriano (----) até ao bloqueio total (adaptado de Ray, 2004)



Legenda: (a) tratamento térmico; (b) redução da  $a_w$ ; (c) redução do pH; (d) adição de conservantes; (X, Y, Z) bactérias com capacidade de crescimento no género alimentício.

As tecnologias que prolongam a vida útil de géneros alimentícios são vantajosas no sentido em que suavizam os picos de produção baixos, contribuem para uma maior oferta ao consumidor, permitem uma distribuição ampliada, possibilitam o armazenamento para o aumento sazonal de vendas ou promoções e minimizam o desperdício de produtos (Man, 2002). A globalização nos sistemas de distribuição alimentar, assim como o aumento da procura de alimentos frescos, práticos, seguros e de qualidade superior durante todo o ano, como resultado da maior exigência actual dos consumidores, constituem razões que instigam a indústria alimentar a implementar parâmetros de preservação avançados no aperfeiçoamento e prolongamento da vida útil dos géneros alimentícios (Singh & Cadwallader, 2004).

#### 2.2.4.4 Estudos de vida útil

Os estudos de vida útil são um meio metódico e objectivo de determinação dum período de tempo razoável, dentro do qual um produto alimentar mantém, sem alterações apreciáveis, características de qualidade e segurança (NZFSA, 2005). Este tipo de estudos deve ser considerado como parte integrante de qualquer sistema de gestão de segurança sanitária. Adicionalmente, devem ser requeridos em circunstâncias específicas, tais como: no desenvolvimento de novos produtos; quando se procedem a alterações na composição ou elaboração de um produto já existente; e mediante disposições regulamentares (FSAI, 2011).

A determinação de uma validade segura e precisa inclui a identificação de microrganismos patogénicos, eventualmente associados às matérias-primas e ao ambiente de produção; e deve ser realizada sob circunstâncias razoavelmente previsíveis de armazenamento, distribuição e uso. A existência de desvios das condições normais como níveis elevados de contaminação das matérias-primas ou abusos de temperatura durante o armazenamento e/ou transporte, terão impacto na segurança sanitária do alimento durante a sua vida de prateleira (FSAI, 2011).

O prazo de validade estimado assenta sobre condições de armazenamento ideais, por vezes pouco aplicáveis nas circunstâncias reais. Como tal, nunca deve ser um valor absoluto, devendo aplicar-se uma margem de segurança razoável, não ideal mas segura, após analisar todas as condições previsíveis de processamento, armazenagem, distribuição e utilização (NZFSA, 2005; FSAI, 2011).

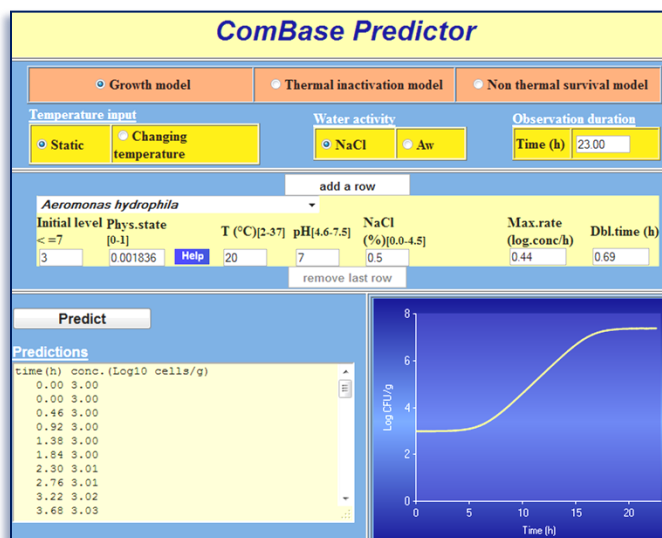
Consoante o objectivo inerente, os estudos de vida útil podem ser realizados através de métodos preditivos, com base em modelos matemáticos ou testes de aceleração; ou ainda por métodos directos como os testes de durabilidade ou desafio (Singh & Cadwallader, 2004).

#### 2.2.4.4.1 Modelos matemáticos preditivos

A microbiologia alimentar preditiva é uma área emergente de estudo. Combina elementos da microbiologia, matemática e estatística no desenvolvimento de equações matemáticas, que descrevem e prevêm o crescimento e o declínio de microrganismos sob condições ambientais prescritas. A microbiologia preditiva pressupõe que é o ambiente a determinar o comportamento microbiano. A maioria dos modelos preditivos são específicos para determinados tipos de organismos e desenvolvidos assumindo que as respostas microbianas são consistentes. Os modelos preditivos são úteis quando um género alimentício já tem uma validade atribuída e é, posteriormente, submetido a alterações na sua formulação ou processamento, no sentido em que permitem estabelecer se as mesmas vão ter algum efeito a nível de segurança ou durabilidade do produto em questão; e no início do desenvolvimento de novos produtos, por fornecerem uma estimativa da data de validade (FSAI, 2011).

Neste âmbito, encontram-se disponíveis no mercado uma grande variedade de aplicações informáticas de apoio ao desenho do processo de fabrico de alimentos, com base na microbiologia preditiva, dos quais são exemplo o “ComBase” (Figura 6) e o “BugDeath”. O “ComBase Predictor” é um “software” gratuito disponível na “internet”, através do qual é possível prever a resposta de alguns microrganismos de decomposição e patogénicos, de acordo com determinadas características relacionadas com o alimento como a temperatura, pH e  $a_w$ . O “BugDeath” é uma aplicação que utiliza modelos matemáticos de projecção e análise da morte de microrganismos à superfície do alimento, durante o processo de pasteurização (Fernandes, 2009). Actualmente alguns grupos de investigação disponibilizam os seus resultados em bases de dados associados a “software” de acesso livre na “internet”, que devem ser utilizados com precaução e dentro dos limites especificados (Anastácio, 2009).

Figura 6 – Perspectiva do “software” informático “ComBase Predictor” (ComBase, 2012)



#### 2.2.4.4.2 Testes de aceleração

Este tipo de teste permite, num tempo de estudo reduzido, estimar a validade de um género alimentício através da alteração das condições de armazenamento, acelerando os processos químicos, microbiológicos ou físicos que conduzem à decomposição do mesmo (Kilcast & Subramaniam, 2000). A forma mais comum de execução passa pelo armazenamento de géneros alimentícios a temperaturas elevadas assumindo que, nestas condições, qualquer efeito adverso se torna aparente num curto intervalo de tempo (Man, 2002).

Neste tipo de abordagem, os resultados têm de ser cuidadosamente interpretados, tendo sempre presente que as temperaturas elevadas podem provocar alterações físicas nos produtos que afectam a velocidade de outras reacções ou mesmo alterar o processo de degradação, produzindo falsos resultados. Salienta-se ainda que os testes de aceleração são específicos para cada género alimentício e não são métodos apropriados à determinação de validade curta (Man, 2002).

#### 2.2.4.4.3 Testes de desafio

Um teste de desafio é uma investigação laboratorial do comportamento de um género alimentício sujeito a um conjunto de condições experimentais controladas. O objectivo é estimar o que pode acontecer a um produto durante o processamento e distribuição, através da inoculação de um ou mais microrganismos relevantes (Man, 2002). São úteis no estabelecimento de potenciais riscos de sobrevivência, crescimento ou produção de toxinas por microrganismos patogénicos específicos (FSAI, 2011).

#### 2.2.4.4.4 Testes de durabilidade

Um teste de durabilidade é um estudo laboratorial que determina o crescimento de um organismo específico num alimento naturalmente contaminado, sob condições razoáveis de distribuição, armazenamento e uso, de acordo com a produção normal para a obtenção de dados válidos. Este tipo de estudo é, na maioria dos casos, mais realista pelo facto da contaminação do alimento ocorrer de forma natural. No entanto, os resultados podem ser mais difíceis de interpretar devido à baixa probabilidade de testar uma unidade contaminada, ao baixo número de células microbianas inicialmente presentes e à sua distribuição heterogénea no alimento (FSAI, 2011).

#### 2.2.4.5 Índices de avaliação na determinação da vida útil

A validação do término da vida útil baseia-se, geralmente, em determinações microbiológicas. Outros casos há, em que a determinação tem por base a taxa de degradação sensorial ou físico-química (NZFSA, 2005). A decomposição de um género alimentício deve ser avaliada com base em índices apropriados que de uma forma directa ou não, expressem o seu nível de qualidade e segurança sanitária (Singh & Cadwallader, 2004). Na Tabela 14 estão descritos alguns parâmetros de medição da segurança sanitária e qualidade dos alimentos.

Tabela 14 – Parâmetros de medição da segurança sanitária e qualidade dos alimentos (Kilcast & Subramaniam, 2000)

PARÂMETROS	SEGURANÇA SANITÁRIA				QUALIDADE			
	M	Q	F	N	Aparência	Textura	Aroma	Sabor
Cor					X			
Temperatura	X	X	X					
Tempo - Temperatura	X	X	X	X	X	X	X	X
Densidade			X		X	X		
Viscosidade			X		X	X		
Textura						X		
a <sub>w</sub>	X	X	X	X	X	X		X
pH	X	X					X	X
Acidez				X			X	X
Humidade	X		X		X	X		
Na, K, Ca				X				X
Lípidos, proteínas, cinzas hidratos de carbono				X	X	X	X	X

Legenda: (Ca) cálcio; (F) aspectos físicos; (K) potássio; (M) aspectos microbiológicos; (N) aspectos nutricionais; (Na) sódio; (Q) aspectos químicos;

#### 2.2.4.5.1 Determinações microbiológicas

Há dois aspectos a considerar na determinação da estabilidade microbiológica de um alimento: o crescimento microbiano que leva à sua decomposição e o desenvolvimento de microrganismos patogénicos que afectam a sua segurança. O crescimento de um microrganismo específico durante o armazenamento está dependente de vários factores, de entre os quais se salientam, pela importância, o teor microbiano inicial, as propriedades físico-químicas, o método de processamento e o ambiente externo do alimento (Kilcast & Subramaniam, 2000).

A análise microbiológica permite estimar alterações no número e no tipo de microrganismos de decomposição ocorridas ao longo do tempo, assim como detectar microrganismos patogénicos (NZFSA, 2005). A avaliação da carga microbiana ou a detecção da presença de microrganismos patogénicos podem ser executadas através de métodos rápidos, concebidos para a obtenção de resultados num prazo abreviado, ou por métodos convencionais. Estes requerem, usualmente, a homogeneização da amostra a ser analisada e posterior inoculação de meios específicos de enriquecimento, que estimulam o crescimento do microrganismo ou do grupo de microrganismos que se pretende detectar (Forsythe, 2000).

O período de vida útil é determinado, com o produto armazenado em condições normais de utilização, através da medição da carga microbiana em intervalos de tempo preestabelecidos, até que se atinjam os valores estipulados como limite (Kilcast & Subramaniam, 2000). Geralmente, estes limites baseiam-se em critérios microbiológicos recomendados por valores-guia, criados por agências ou autoridades alimentares reconhecidas, ou estabelecidos por leis e regulamentos de cumprimento obrigatório (Forsythe, 2000). Um critério microbiológico define a aceitabilidade de um produto ou de um lote de alimentos, do seu processo de fabrico, manuseamento e distribuição, com base na ausência/presença ou número de microrganismos, incluindo parasitas, e/ou na quantidade das suas toxinas e/ou dos seus metabólitos por unidade(s) de massa, volume, área ou lote (CAC, 2003).

O “guia para avaliação microbiológica de amostras de alimentos prontos para consumo no ponto de venda”, elaborado por um grupo de trabalho do “Public Health Laboratory Service” do Reino Unido, proporciona critérios microbiológicos para vários alimentos prontos para consumo. Este guia identifica cinco categorias de alimentos baseadas exclusivamente nos teores de aeróbios totais presentes, de acordo com o tipo de alimento e processamento (Tabela 15) e, institui quatro níveis de qualidade – satisfatório, aceitável, não satisfatório e não aceitável/potencialmente perigoso – de acordo com os resultados microbiológicos obtidos (Tabela 16) (Gilbert et al., 2000).

Tabela 15 – Categorias de alimentos prontos para consumo baseadas nos teores de aeróbios totais presentes (Gilbert et al., 2000)

Grupo alimentar	Alimentos	Categoria	Grupo alimentar	Alimentos	Categoria
<b>Carne</b>	Hambúrgueres de bovino	1	<b>Entradas</b>	Tofu	5
	Almôndegas	2		“Bhaji” (cebola, espinafre, vegetais)	1
	“Kebabs”	2		Pastéis à base de queijo	2
	Presunto	5		Alimentos fermentados	5
	Carne fatiada (fiambre, língua)	4		Tortas/quiches	2
	Carne fatiada (bovino, suíno, aves)	3		“Hummus”, “tzatziki” e outros molhos de “fondue”	4
	Refeições de carne	2		Maionese/molhos	2
	Tortas de carne	1		Patés (carne, peixe, vegetais)	3
	Tortas de carne de porco	1		Chamuças	2
	Carne de aves (inteira)	2		“Satay”	3
	Salames e produtos cárneos fermentados	5		Crepes chineses	3
	Enchidos	2	<b>Vegetais</b>	Salada de couves	3
	Enchidos fumados	5		Frutas e vegetais (secos)	3
	Folhados de enchidos	1		Frutas e vegetais (frescos)	5
	Ovo escocês	1		Saladas mistas cruas	4
	Tripas e outras miudezas	4		Arroz	3
<b>Pescado</b>	Crustáceos	3	<b>Lacticínios</b>	Vegetais e refeições de vegetais confeccionadas	2
	Peixe cru em conserva	1		Queijo	5
	Peixe confeccionado	3		Gelados, batidos (não lácteos)	2
	Refeições de marisco	3		Gelados, sorvetes, granizados	2
	Marisco confeccionado	4	<b>Refeições prontas a consumir</b>	logurtes/ iogurtes gelados (naturais)	5
	Peixe fumado	4		Massas/“pizza”	2
	“Taramasalata”	4		Outras refeições	2
<b>Sobre-mesas</b>	Bolos, folhados, fatias e sobremesas com natas	3	<b>Sanduíches e salgados</b>	Com salada	5
	Bolos, folhados, fatias e sobremesas sem natas	2		Sem salada	4
	“Cheesecake”	5		Com queijo	5
	Mousse/cremes	1			
	Tortas, pudins e tartes	2			
	“Trifle”	3			



Tabela 16 – Critérios microbiológicos aplicáveis aos alimentos prontos para consumo (Gilbert et al., 2000)

Categoria de alimentos	Microrganismos	Resultado microbiológico (UFC/g a menos que indicado)			
		Satisfatório	Aceitável	Não satisfatório	Não aceitável
	<b>Aeróbios totais<sup>1</sup> 30°C/48h</b>				
1		< 10 <sup>3</sup>	≥ 10 <sup>3</sup> < 10 <sup>4</sup>	≥ 10 <sup>4</sup>	N/A
2		< 10 <sup>4</sup>	≥ 10 <sup>4</sup> < 10 <sup>5</sup>	≥ 10 <sup>5</sup>	N/A
3		< 10 <sup>5</sup>	≥ 10 <sup>5</sup> < 10 <sup>6</sup>	≥ 10 <sup>6</sup>	N/A
4		< 10 <sup>6</sup>	≥ 10 <sup>6</sup> < 10 <sup>7</sup>	≥ 10 <sup>7</sup>	N/A
5		N/A	N/A	N/A	N/A
	<b>Indicadores<sup>2</sup></b>				
	<i>Enterobacteriaceae</i> <sup>3</sup>	< 10 <sup>2</sup>	≥ 10 <sup>2</sup> < 10 <sup>4</sup>	≥ 10 <sup>4</sup>	N/A
	<i>E. coli</i> (total)	< 20	≥ 20 < 10 <sup>2</sup>	≥ 10 <sup>2</sup>	N/A
	<i>Listeria</i> spp. (total)	< 20	≥ 20 < 10 <sup>2</sup>	≥ 10 <sup>2</sup>	N/A
	<b>Patogénicos</b>				
	<i>Salmonella</i> spp.	Ausente 25 g			Presente 25 g
	<i>Campylobacter</i> spp.	Ausente 25 g			Presente 25 g
	<i>E. coli</i> O157 e outros VTEC	Ausente 25 g			Presente 25 g
	<i>V. cholerae</i>	Ausente 25 g			Presente 25 g
	<i>V. parahaemolyticus</i>	< 20	≥ 20 < 10 <sup>2</sup>	≥ 10 <sup>2</sup> < 10 <sup>3</sup>	≥ 10 <sup>3</sup>
	<i>L. monocytogenes</i>	< 20*	≥ 20 < 10 <sup>2</sup>	N/A	≥ 10 <sup>2</sup>
	<i>S. aureus</i>	< 20	≥ 20 < 10 <sup>2</sup>	≥ 10 <sup>2</sup> < 10 <sup>4</sup>	≥ 10 <sup>4</sup>
	<i>C. perfringens</i>	< 20	≥ 20 < 10 <sup>2</sup>	≥ 10 <sup>2</sup> < 10 <sup>4</sup>	≥ 10 <sup>4</sup>
	<i>Bacillus cereus</i>	< 10 <sup>3</sup>	≥ 10 <sup>3</sup> < 10 <sup>4</sup>	≥ 10 <sup>4</sup> < 10 <sup>5</sup>	≥ 10 <sup>5</sup>

Legenda: (1) Pode não se aplicar a alguns alimentos fermentados, enquadrados na categoria 5. A aceitabilidade é baseada na aparência, aroma, textura e no nível de ausência de organismos indicadores ou patogénicos; (2) Algumas estirpes podem ser patogénicas em determinadas situações; (3) Não aplicável a fruta e vegetais frescos e, a saladas de vegetais; (\*) ausente em 25 g para determinados produtos de vida longa refrigerados; (N/A) não aplicável; (VTEC) *E. coli* verotoxigénica.

Um nível satisfatório indica um bom resultado microbiológico e um nível aceitável revela um resultado microbiológico próximo do limite de aceitabilidade. Quando os resultados da análise atingem um nível não satisfatório significa que o limite de aceitabilidade microbiológico foi ultrapassado; nesta situação podem ser necessárias amostras adicionais e uma inspecção às instalações em causa, de forma a verificar se as práticas de higiene e manipulação são adequadas. Perante um resultado microbiológico não aceitável, é imperativo que se identifique a origem do problema; a realização de uma avaliação de risco detalhada é, igualmente, aconselhável (Gilbert et al., 2000).

A interpretação de resultados na microbiologia alimentar é, talvez, o aspecto mais difícil e complexo de todo o processo de análise. Os microrganismos encontram-se num ambiente dinâmico, no qual o crescimento e morte das diferentes espécies ocorrem a taxas diferentes, significando pois que o resultado do teste é válido para o momento da amostragem. As contagens obtidas podem ser questionáveis pelo facto da ausência de microrganismos não ser indicativa da ausência de toxinas (Forsythe, 2000).

A contagem de colónias só é válida dentro de certos limites e tem limites de confiança. Os factos anteriormente referidos e, adicionalmente, a heterogeneidade dos alimentos constituem razões válidas para que a interpretação dos resultados em microbiologia deva ser cautelosa (Forsythe, 2000).

#### 2.2.4.5.2 Determinações físico-químicas

As alterações físicas e químicas dos alimentos conduzem a uma redução da vida útil dos mesmos. As alterações químicas mais importantes nos alimentos estão associadas ao escurecimento não enzimático, reacções enzimáticas e de oxidação, particularmente a oxidação lipídica. As alterações físicas podem ser prevenidas através da manipulação correcta dos alimentos, da utilização de embalagens adequadas e do controlo rigoroso das temperaturas de armazenamento (Singh & Cadwallader, 2004).

Os testes instrumentais de medição de pH, da  $a_w$ , da textura, da cor e a determinação do azoto básico volátil total são exemplos de análises físico-químicas laboratoriais úteis na determinação da validade de produtos alimentares (NZFSA, 2005).

#### 2.2.4.5.3 Avaliação sensorial

A avaliação sensorial analisa o odor, a aparência, o sabor e a textura dos alimentos. Pode ser utilizada para monitorizar e registar alterações óbvias ocorridas ao longo do tempo e, portanto, profícua na determinação da vida útil. A sua avaliação deve realizar-se em condições normais de armazenamento (NZFSA, 2005).

A análise sensorial como método científico utiliza testes sensoriais, executados por analistas sensoriais, objectivos, reprodutíveis e com resultados possíveis de comparação. Contudo, podem ser realizadas provas de carácter não científico, por provadores organolépticos – indivíduos sem treino para análise sensorial – mas os resultados poderão ser questionáveis e não reprodutíveis. Há dois tipos de teste na análise sensorial: os analíticos e os hedónicos. Os primeiros fornecem dados objectivos sobre as propriedades sensoriais dos produtos e podem ser discriminativos – testes que averiguam a existência de diferenças sensoriais entre duas ou mais amostras – ou descritivos – testes que identificam o tipo de diferenças sensoriais e/ou a magnitude da diferença entre produtos. Os testes hedónicos fornecem dados subjetivos sobre a aceitabilidade, gosto ou preferência de um produto e são executados por provadores não treinados (Kemp, Hollowood & Hort, 2009).

Na Tabela 17 estão descritos os tipos de testes e os métodos de testagem na avaliação sensorial de acordo com o objectivo.

Tabela 17 – Classificação dos métodos de avaliação sensorial de acordo com o objectivo de interesse (adaptado de Hough, 2010)

MÉTODO	QUESTÃO DE INTERESSE	TIPO DE TESTE	CARACTERÍSTICAS DO PAINEL
DISCRIMINATIVO	Os produtos são perceptivamente diferentes de alguma forma?	Analítico	Selecionados pela acuidade sensorial, treinados ou não
DESCRITIVO	Como diferem os produtos relativamente a características sensoriais específicas?	Analítico	Selecionados pela acuidade sensorial e motivação, treinados
AFFECTIVO	Quanto gostam dos produtos ou que produtos são preferidos?	Hedónico	Selecionados pelo tipo de produtos, sem treino

#### 2.2.5 O papel dos consumidores

As autoridades nacionais são responsáveis pela fiscalização, avaliação e comunicação de risco na cadeia alimentar, cabendo às empresas a implementação das exigências regulamentares que garantam a segurança sanitária dos alimentos. Porém, o consumidor é também um agente activo da segurança dos alimentos que prepara, devendo deixar de, sistematicamente, imputar toda a responsabilidade aos outros intervenientes. A responsabilidade para a segurança sanitária dos alimentos é portanto partilhada (Novais, 2006; Afonso, 2008).

A partir do momento em que os géneros alimentícios são vendidos aos consumidores, existe uma combinação de variáveis a nível do armazenamento, manipulação e uso que estão fora do controlo do operador alimentar. A longo prazo, a educação dos consumidores através de instruções claras em rótulo e folhetos informativos de como o produto deve ser manuseado, armazenado e utilizado, proporcionará uma ferramenta importante na gestão da validade. De facto, a comunicação de quaisquer precauções especiais ou das condições de uso é um requisito de rotulagem. A vida útil de um produto é, portanto, um requisito importante e de interesse a qualquer nível da cadeia alimentar, inclusivamente aos consumidores, o último elo. O papel dos consumidores, nesse sentido, deve ser o de ler e respeitar instruções de uso e armazenagem recomendadas em rótulo e, não sujeitar os produtos a abusos de temperatura, principalmente nos meses mais quentes, assegurando assim a preservação da validade dos produtos alimentares a serem consumidos (Man, 2002).

### 3. MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1 Processo de fabrico

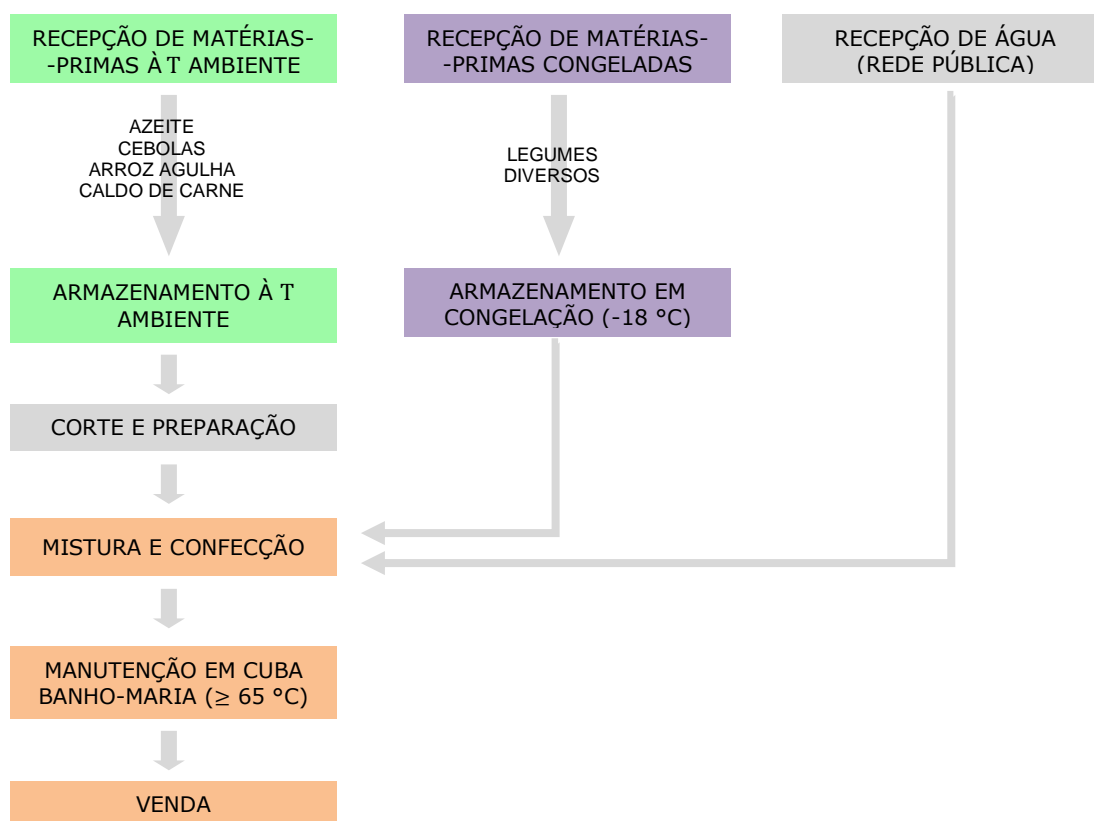
##### 3.1.1 Arroz cozido

O arroz cozido (Figura 7) tem como ingredientes: arroz agulha, azeite, cebola, caldo de carne, legumes diversos e água. Depois de fazer um refogado com a cebola, o azeite e o caldo de carne, adiciona-se água. Quando esta se encontra no ponto de fervura adicionam-se os restantes ingredientes. Posteriormente à confecção, o arroz é mantido em cuba de banho-maria durante o serviço ( $\pm 2$  h 30 min), a uma temperatura mínima de 65 °C, após o que é rejeitado (Figura 8). A sua comercialização, como nos restantes alimentos prontos para consumo, é realizada em embalagens “take-away”. Os valores da temperatura da cuba de banho-maria, registados durante o estudo, encontram-se no Anexo I.

Figura 7 – Aspecto final do arroz cozido



Figura 8 – Fluxograma de fabrico do arroz cozido



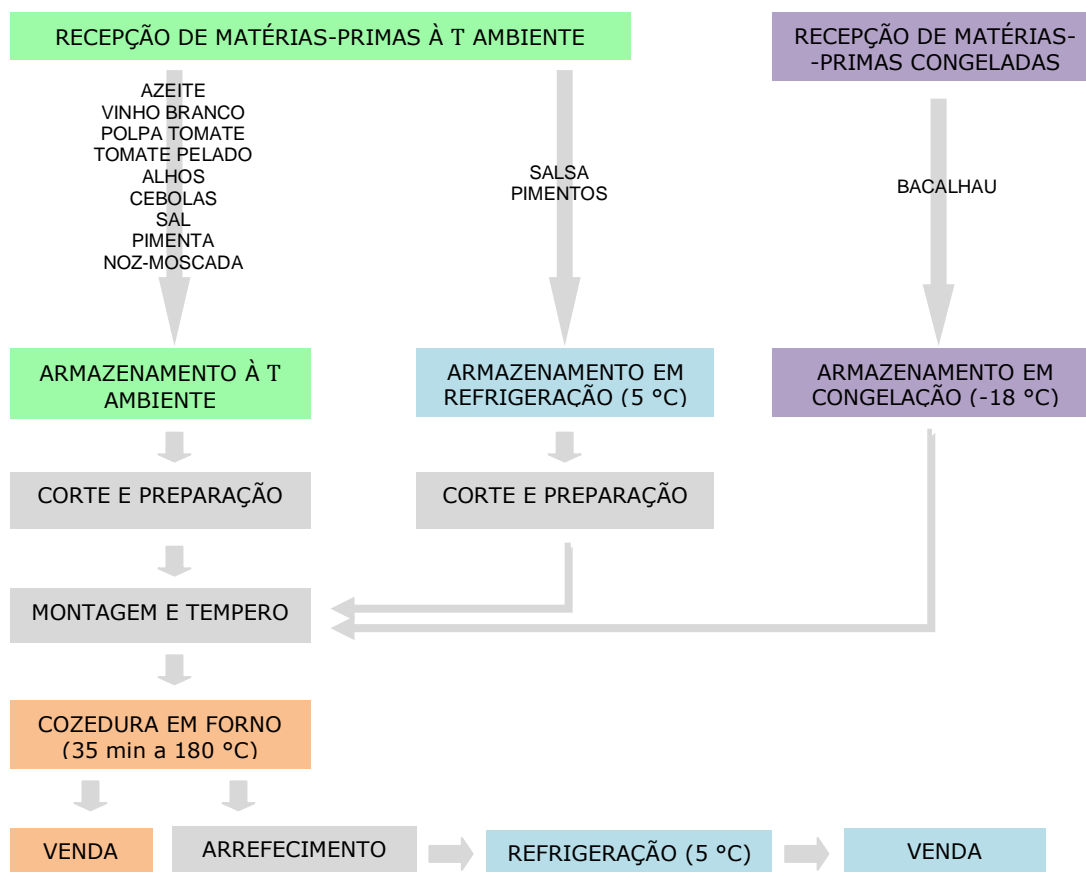
### 3.1.2 Bacalhau no forno

O bacalhau no forno (Figura 9) tem como ingredientes: postas de bacalhau, alho, cebola, pimentos, tomate pelado, polpa de tomate, azeite, vinho branco, sal, noz-moscada, pimenta, e salsa fresca. Os ingredientes, depois de preparados, são colocados em tabuleiro que vai ao forno a 180 °C, durante trinta e cinco minutos (Figura 10). A sua comercialização é feita em embalagens “take-away”. O prazo de vida útil atribuído ao bacalhau no forno é de três dias mantido em câmara frigorífica entre 0 e 5 °C. Os valores da temperatura da câmara frigorífica de armazenamento, registados durante o estudo, encontram-se no Anexo I.

Figura 9 – Aspecto final do bacalhau no forno



Figura 10 – Fluxograma de fabrico do bacalhau no forno



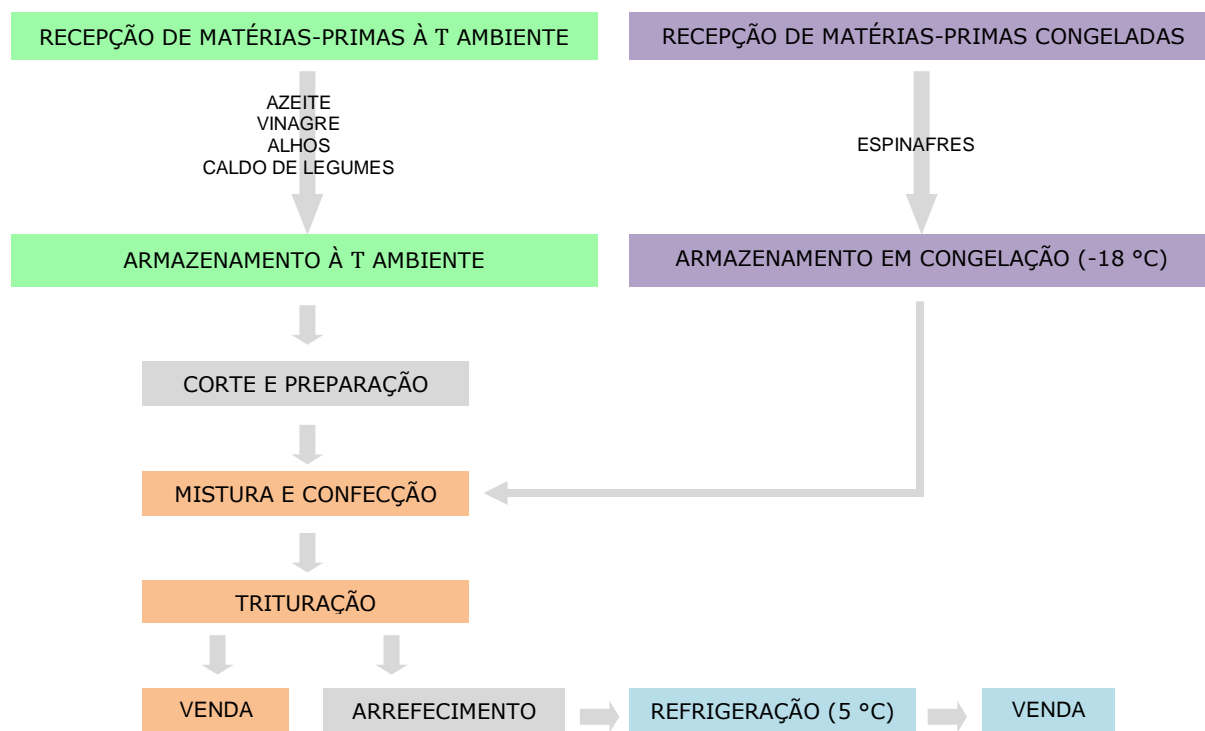
### 3.1.3 Esparregado

O esparregado (Figura 11) é composto por espinafres, alho, azeite, vinagre e caldo de legumes. Numa frigideira faz-se o refogado com todos os ingredientes e no fim tritura-se o preparado (Figura 12). A sua comercialização é feita em embalagens “take-away”. O prazo de vida útil atribuído ao esparregado é de três dias mantido em câmara frigorífica entre 0 e 5 °C.

Figura 11 – Aspecto final do esparregado



Figura 12 – Fluxograma de fabrico do esparregado



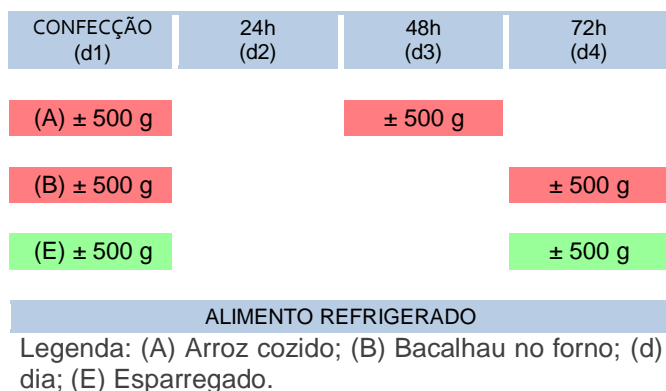
## 3.2 Análises microbiológicas

A análise microbiológica permite avaliar o grau e a fonte de contaminação, determinar a estabilidade ou vida de prateleira em condições normais de armazenamento e, estabelecer o nível de higiene durante os processos e manipulação. O tipo e a carga microbiana presentes são importantes por forma a determinar se o alimento atinge padrões aceitáveis e a revelar possíveis fontes de contaminação por microrganismos específicos (Ray, 2004).

### 3.2.1 Esquema de recolha das amostras e provas laboratoriais realizadas

Os alimentos prontos para consumo eleitos apresentam diferentes prazos de durabilidade, sendo este de três dias para o bacalhau no forno e para o esparregado e, de um dia para o arroz cozido. De acordo com os dados mencionados, determinou-se a recolha de duas amostras, no dia da confecção e 72 h depois, para o bacalhau no forno e para o esparregado. No caso específico do arroz cozido, o objectivo não foi só o de verificar a validade que lhe é atribuída mas, dadas as características do alimento, determinar a possibilidade em prolongar o seu período de vida útil mantendo os níveis de segurança e qualidade. Desta forma, procedeu-se à recolha de amostras de arroz cozido no dia da confecção e 48 h depois. Em cada um dos três ciclos de produção analisados, foram recolhidas duas amostras de  $\pm 500$  g nos tempos definidos, num total de seis amostras para cada alimento em estudo (Figura 13).

Figura 13 – Esquema de recolha das amostras durante os três ciclos de produção analisados



De forma a estabelecer os critérios microbiológicos adequados, distribuíram-se os alimentos por dois grupos distintos, de acordo com a sua composição e processamento como definido por Gilbert et al. (2000). O grupo I, constituído pelo bacalhau no forno e arroz cozido, é composto por produtos de “categoria 3”. O grupo II, formado apenas pelo esparregado, é relativo a um produto de “categoria 2”.

As provas laboratoriais realizadas contemplaram a contagem de microrganismos indicadores e a contagem de microrganismos patogénicos. Microrganismos indicadores são grupos ou espécies de microrganismos que fornecem informações sobre: a potencial deterioração do alimento, as condições sanitárias durante o seu processamento ou armazenamento, a ocorrência de contaminação de origem fecal e a eventual presença de microrganismos patogénicos. A contagem de aeróbios totais a 30 °C permite determinar o nível de deterioração da generalidade dos alimentos, por conseguinte, é um indicador pertinente na determinação da vida útil (Franco & Landgraf, 2001). A contagem de *Enterobacteriaceae*, indicador microbiológico de higiene, proporciona informações sobre as práticas sanitárias adoptadas durante a elaboração e manipulação de produtos processados (Anderson & Pascual, 2000). Para todas as amostras recolhidas efectuou-se a contagem de aeróbios totais a 30 °C e de *Enterobacteriaceae*. De entre os microrganismos patogénicos, procedeu-se à contagem de *Bacillus cereus* e *Staphylococcus* coagulase positiva em amostras de arroz cozido e bacalhau no forno, respectivamente.

### 3.2.2 Método de colheita das amostras

As amostras destinadas a análise foram recolhidas pelos colaboradores do estabelecimento, utilizando os utensílios destinados a esse fim e acomodadas em embalagens “take-away”. O transporte realizou-se sob refrigeração, por meio de mala térmica com termoacumuladores mantidos em congelação prévia por 24 h, de modo a manter as características microbiológicas existentes no momento da colheita. O intervalo de tempo decorrido entre a recolha e o processamento das amostras para análise foi, em média, de 2 h. As análises realizaram-se com recurso a métodos convencionais microbiológicos, no Laboratório de Segurança Alimentar da Faculdade de Medicina Veterinária.

### 3.2.3 Preparação da suspensão inicial e das diluições decimais (ISO 6887-1:1999)

Com pinça e bisturi esterilizados, e sempre sob todos os cuidados de assépsia fundamentais, recolheram-se aleatoriamente 10 g de cada amostra analisada para saco esterilizado “Stomacher”, adicionando-se de seguida 90 mL de solução de Triptona sal. As amostras homogeneizaram-se mecanicamente em aparelho “Stomacher Lab-Blender 400” durante um minuto, aproximadamente, obtendo-se assim a suspensão inicial ou a primeira diluição decimal ( $10^{-1}$ ). As diluições seriadas foram preparadas em 9 mL do mesmo soluto diluidor.



#### 3.2.4 Contagem de microrganismos aeróbios totais a 30 °C (NP 4405:2002)

A partir das diluições decimais pretendidas, pipetou-se 1 mL de inóculo que se semeou, por incorporação, em meio de cultura “Tryptose Glucose Extract Agar” (Scharlau, Espanha). Realizou-se a contagem de colónias desenvolvidas após incubação a 30 °C, durante 48 h, em aerobiose. Esta análise foi realizada para todos os pratos em estudo e os resultados foram expressos em logaritmo (log) UFC/g.

#### 3.2.5 Contagem de *Enterobacteriaceae* (NP 4137:1991)

Realizaram-se sementeiras a partir das diluições decimais pretendidas, por incorporação de 1 mL de inóculo em meio de cultura “Violet Red Bile Dextrose Agar” (Scharlau, Espanha). Após incubação a 37 °C, durante 48 h, em aerobiose, procedeu-se à contagem de colónias características desenvolvidas, de coloração rosa, vermelha ou violeta com ou sem halo de precipitação. Esta análise foi realizada para todos os pratos em estudo e os resultados foram expressos em log UFC/g.

#### 3.2.6 Contagem de *Bacillus cereus* (ISO 7932:2004)

A partir da suspensão inicial semeou-se 100 µL de inóculo por espalhamento à superfície em meio “Mannitol Egg Yolk Emulsion Polymyxin-B Agar” (Scharlau, Espanha) com ansa esterilizada. As placas foram posteriormente incubadas a 30 °C durante 24 a 48 h. As colónias presuntivas são largas, de coloração rosa, rodeadas por um halo de precipitação e a sua confirmação faz-se por repicagem para placa contendo meio Columbia 5% sangue de carneiro, incubada a 30 °C durante 24 h. Um resultado positivo é confirmado pela observação de hemólise em torno das colónias. Esta análise foi realizada para todas as amostras de arroz cozido e os resultados foram expressos em log UFC/g.

#### 3.2.7 Contagem de *Staphylococcus* coagulase positiva (ISO 6888-1:1999)

A partir da suspensão inicial semeou-se por espalhamento, com auxílio de ansa esterilizada, 100 µL em placas com meio Baird-Parker (Scharlau, Espanha) e incubou-se a 37 °C durante 24 a 48 h. As colónias desenvolvidas que se apresentassem suspeitas, negras ou cinzentas com halo transparente, seriam repicadas para caldo “Brain Heart Infusion” e incubadas durante 24 h a 37 °C, para posterior confirmação através da prova da coagulase com plasma de coelho liofilizado. Esta análise foi realizada para todas as amostras de bacalhau no forno e os resultados foram expressos em log UFC/g.

### 3.3 Prova sensorial

A análise descritiva produz resultados que englobam uma enumeração completa das características sensoriais de um produto, úteis no estabelecimento de identificadores críticos importantes no controlo da qualidade e em estudos de vida de prateleira (Hough, 2010). A análise descritiva, no contexto do estudo de vida útil, providencia a base das alterações que podem ser comparadas e permite determinar se o produto mantém os requisitos sensoriais que garantam a sua qualidade e, a satisfação dos consumidores.

#### 3.3.1 Preparação e execução da prova

A recolha de amostras para a prova sensorial realizou-se nos mesmos tempos descritos para a análise microbiológica e ocorreu nas mesmas condições de transporte referidas em 3.2.2. Depois do transporte e até à realização das provas, as amostras foram mantidas em frigorífico doméstico a uma temperatura de  $\pm 6$  °C. Em todas as provas, regenerou-se cada uma das amostras em micro-ondas “Moulinex Compact Y53”, a uma potência de 600 W durante três minutos, sendo apresentadas posteriormente ao painel de provadores com a respectiva ficha de análise.

#### 3.3.2 Ficha de análise

Para cada alimento foi elaborada uma ficha de análise específica, tendo em conta as características próprias inerentes aos produtos. Em todas as fichas de análise foram considerados os atributos sensoriais: aspecto, cor, aroma, sabor e textura. Com objectivo puramente comercial foi também questionada a intenção de compra. As fichas de análise foram delineadas com base noutras já existentes e estão disponíveis no Anexo II.

#### 3.3.3 Descrição do painel de provadores

O painel de provadores envolveu oito elementos não treinados, de entre os quais faziam parte três indivíduos do género feminino e cinco do género masculino. Seis dos elementos tinham idades compreendidas entre os 25 e 35 anos, os restantes 51 anos. Todos os provadores se encontravam em bom estado de saúde e conheciam, enquanto consumidores, os produtos em análise. Aos elementos recrutados não foram transmitidas quaisquer indicações sobre o processo de fabrico ou armazenamento a que haviam sido sujeitas as amostras.

### 3.4 Ensaio em micro-ondas

A regeneração é o processo mediante o qual uma comida elaborada em calor e mantida num determinado tempo em refrigeração, volta a sofrer um tratamento térmico antes do consumo (Baptista & Linhares, 2005). A regeneração que promova uma temperatura mínima de 75 °C no centro térmico destrói a maioria dos microrganismos patogénicos, contudo, não elimina toxinas e esporos de origem bacteriana. Portanto, não é um procedimento com o desígnio de minimizar efeitos resultantes de uma confecção ou arrefecimento inadequados, ou de uma higiene diminuta (CAC, 1993; FSAI, 2006).

O objectivo do presente ensaio é a determinação, em micro-ondas, dos binómios potência (W) / tempo (min) adequados a uma regeneração segura e eficaz de alimentos prontos para consumo mantidos em refrigeração. A temperatura mínima adequada à regeneração considerada no presente estudo foi de 75 °C. Os binómios seleccionados, de acordo com o aparelho utilizado, foram 600 W durante 2, 3 e 4 min e 700 W durante 2, 3 e 4 min.

#### 3.4.1 O forno micro-ondas na regeneração alimentos

De entre os equipamentos domésticos, o forno micro-ondas conquistou um lugar cativo sobre os fornos convencionais dadas as suas vantagens, nomeadamente na rapidez da confecção, regeneração e descongelação de alimentos. É um equipamento prático e apropriado ao quotidiano dinâmico das populações. Em Portugal, entre 2005 e 2006, 70% dos agregados familiares possuíam micro-ondas para apoio ao trabalho doméstico (INE, 2012).

Quando se regeneram alimentos por meio deste equipamento, é necessário mexer ou mudar a posição dos mesmos a meio do tempo, de forma a obter um aquecimento homogéneo. É, igualmente, aconselhável a utilização de tampas sobre os alimentos para impedir a saída excessiva de vapores ou perda de aroma e humidade (Meggitt, 2003). Os cuidados anteriormente referidos, associados aos binómios obtidos no ensaio proposto, fornecem conselhos para uma regeneração de alimentos prontos para consumo segura e adequada, recolhidas com o propósito de eventual disponibilização futura aos consumidores.

### 3.4.2 Preparação e execução do ensaio

Os binómios potência (W) / tempo (min) foram calculados a partir de amostras dos alimentos envolvidos no presente estudo. Para cada binómio realizaram-se 9 ensaios, 3 por cada prato, num total de 54 ensaios. As amostras a serem testadas foram mantidas em refrigeração a uma temperatura de  $\pm 6$  °C.

Em balança digital “Electronic Kitchen Scale SF – 400” (Figura 14) pesaram-se amostras de  $\pm 200$  g em pratos de louça. Cada prato foi colocado em micro-ondas “Moulinex Compact Y53” e coberto com tampa apropriada. Concluída a regeneração, aguardou-se entre 10 a 15 segundos e procedeu-se à medição da temperatura na amostra, através de termómetro digital com sonda “Fantast” (Figura 15), em oito pontos diferentes como esquematizado na Figura 16.

Figura 14 – Balança digital “Electronic Kitchen Scale SF – 400”



Figura 15 – Termómetro digital com sonda “Fantast”



Figura 16 – Pontos de medição da temperatura após regeneração, no ensaio executado em micro-ondas



### 3.5 Avaliação dos colaboradores

A avaliação aos operadores da loja visa clarificar o seu conhecimento relativamente a boas práticas de manipulação e higiene, atitudes e comportamentos pessoais instaurados, permitindo clarificar se os requisitos para a produção de alimentos seguros são cumpridos.

#### 3.5.1 Elaboração do questionário

O questionário foi delineado com base em três domínios principais: conhecimentos, atitudes e comportamento pessoal; e, dentro de cada domínio, em cinco parâmetros de avaliação: limpeza, separação de alimentos crus e cozinhados, confecção segura, temperaturas seguras e utilização de matérias-primas seguras. O questionário contempla 33 perguntas na sua totalidade (Tabela 18), fundamentadas noutros questionários de avaliação de manipuladores de alimentos existentes. O questionário encontra-se no Anexo III.

Tabela 18 – Estrutura do questionário – número de questões por domínios e parâmetros

DOMÍNIOS/ PARÂMETROS	Conhecimentos	Atitudes	Comportamento	TOTAL
Limpeza	3	2	5	10
Separação alimentos crus e cozinhados	1	2	2	5
Confecção segura	2	2	2	6
Temperaturas seguras	2	2	2	6
Matérias-primas seguras	2	2	2	6
TOTAL	10	10	13	33

### 3.6 Avaliação das condições de higiene e técnico-funcionais do estabelecimento

A loja em estudo tem implementado um sistema de autocontrolo baseado no método HACCP. A elaboração de uma grelha de avaliação das condições de higiene, estruturais e funcionais da unidade visa identificar situações de não-conformidade e procedimentos em falta para posterior rectificação.

### 3.6.1 Grelha de avaliação

Como grelha avaliadora, adoptou-se uma já existente, elaborada para apreciação de refeitórios escolares, mas que servia os mesmos objectivos pretendidos,

analisar objectivamente as condições higio-sanitárias e técnico-funcionais (...), quer individualmente quer no seu conjunto, permitindo adicionalmente caracterizar os estabelecimentos (...). Por outro lado, (...) uniformização de critérios de avaliação, (...) necessários para conhecer correcta e coerentemente a realidade do sector, que permita actuar ao nível da segurança alimentar, como prioridade, e da qualidade alimentar, como mais-valia (Lobato & Santos, 2010, p. 23).

A grelha de avaliação adoptada, com fundamentação legal, é objectiva, de fácil aplicação e tratamento. Está organizada em 12 domínios de avaliação, cada um dos quais composto por vários parâmetros num total de 145. Cada domínio adquiriu um valor percentual em função do comprometimento da segurança sanitária dos alimentos expressa (Lobato & Santos, 2010). Os domínios de avaliação e respectiva carga percentual estão descritos na Tabela 19.

Tabela 19 – Designação dos 12 domínios considerados na grelha de avaliação (Lobato & Santos, 2010)

DOMÍNIO		
I	Condições técnico-funcionais de sanitários e vestiários do pessoal e sanitários dos utentes	6,0%
II	Condições técnico-funcionais da zona de recepção e condições das matérias-primas	7,5%
III	Condições técnico-funcionais do economato	7,5%
IV	Condições técnico-funcionais da rede de frio	10,0%
V	Condições técnico-funcionais da cozinha (zonas de preparação e confecção, copas limpa e suja)	12,0%
VI	Condições de manipulação	12,0%
VII	Condições dos alimentos confeccionados	7,5%
VIII	Condições gerais de higienização e de conservação	10,0%
IX	Condições dos manipuladores de alimentos	10,0%
X	Controlo de resíduos	7,5%
XI	Controlo de higienização e de pragas	5,0%
XII	Autocontrolo	5,0%

Houve necessidade de alterar alguns parâmetros de verificação por outros considerados pontos de maior interesse. Assim, no domínio VI, o parâmetro “manutenção de temperaturas correctas durante o transporte de alimentos  $< 5\text{ }^{\circ}\text{C} > 65\text{ }^{\circ}\text{C}$ ” foi substituído por “alimentos preparados e sobras devidamente identificadas com data de produção”. No domínio VI, o parâmetro “ausência de alimentos entre  $> 5\text{ }^{\circ}\text{C}$  e  $< 65\text{ }^{\circ}\text{C}$  mais de 4 horas” foi substituído por “ausência de alimentos entre  $> 5\text{ }^{\circ}\text{C}$  e  $< 65\text{ }^{\circ}\text{C}$  mais de 2 horas”, porque os alimentos após confecção não devem estar expostos à temperatura ambiente por mais de duas horas (WHO, 2006). No domínio X, parâmetros relacionados com “dispositivos para desperdícios” foram dispostos com base na “Ficha técnica de fiscalização para estabelecimentos de restauração e bebida” da ASAE (2007).

A grelha de avaliação elaborada encontra-se no Anexo IV. Adicionalmente, foi delineada uma planta do estabelecimento apresentada no Anexo V.

### 3.7 Análise de dados

Para tratamento informático dos dados obtidos, foi criada, individualmente para cada componente do estudo, uma base de dados no programa “Microsoft Office Excel 2007”, em sistema operativo “Windows 7”, alcançando-se os resultados desta forma.

Os resultados das provas microbiológicas, obtidos ao longo de três ciclos de produção, foram submetidos a uma análise estatística descritiva através do cálculo das médias e dos respectivos desvios-padrão.

Os dados obtidos das provas sensoriais foram organizados na forma de uma tabela de distribuição de preferências para cada atributo e apresentados por meio de gráfico de barras.

Com os valores obtidos da medição de temperaturas do ensaio realizado em micro-ondas, foram calculadas, para cada binómio de potência (W) / tempo (min) considerado, as médias e respectivos desvios-padrão.

As respostas dos três colaboradores ao questionário foram avaliadas categoricamente em *Certo* ou *Errado*. O número de respostas certas obteve-se através do cálculo da média dos três questionários sob a forma de percentagem. Os resultados fizeram-se representar por gráficos permitindo a sua comparação por domínios e parâmetros de avaliação.

Relativamente à grelha de avaliação, os parâmetros foram avaliados através de questões fechadas de categorização dicotómica *Sim/Não*, aos quais foram atribuídos valores de categorização nominal: *m* = *Mal menor*, *M* = *Mal maior* e *C* = *Pontos críticos*. Quando a resposta fosse *Sim*, avaliava-se com 1, 2 e 3 respectivamente. Quando a resposta fosse *Não*, independentemente de ser *m*, *M* ou *C* avaliava-se com zero. A cotação atribuída a cada domínio obteve-se através da fórmula:

$$\text{Cotação final do domínio (\%)} = [(S \times D_x) \times 100\%]/P_{m\acute{a}x}$$

Em que *S* é o somatório dos valores obtidos por parâmetro em cada domínio, *D<sub>x</sub>* é o valor percentual atribuído a cada domínio e *P<sub>máx</sub>* é o somatório das pontuações máximas possíveis de obter em cada domínio.

Para obter resultados qualitativos, mediante uma grelha de classificação, utilizou-se a seguinte fórmula:

$$\text{Cotação final (\%)} = \sum [(S \times D_x)/PR_{m\acute{a}x}]$$

Em que *PR<sub>máx</sub>* é o somatórios das pontuações máximas possíveis de obter em todos os domínios.



## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 Análises microbiológicas

#### 4.1.1 Arroz cozido

Os resultados das médias ( $\bar{x}$ ) e respectivos desvios-padrão ( $s$ ) obtidos da contagem de aeróbios totais a 30 °C, *Enterobacteriaceae* e *B. cereus* em amostras de arroz cozido, recolhidas ao longo de três ciclos de produção, são apresentados na Tabela 20.

Tabela 20 – Resultados das análises microbiológicas efectuadas em amostras de arroz cozido, ao longo de três ciclos de produção, nos tempos definidos para o estudo

ANÁLISE REALIZADA	DIA 1 (n = 3)		DIA 3 (n = 3)		LIMITE ACEITÁVEL (Gilbert et al., 2000)
	$\bar{x}$ (log UFC/g)	s	$\bar{x}$ (log UFC/g)	s	
Contagem de aeróbios totais 30 °C	2,51	0,94	5,03	0,93	< 6,00 log UFC/g
QUALIDADE (Gilbert et al., 2000)	Satisfatória		Aceitável		
Contagem de <i>Enterobacteriaceae</i>	< 1,00	-	< 1,00	-	< 4,00 log UFC/g
QUALIDADE (Gilbert et al., 2000)	Satisfatória		Satisfatória		
Contagem de <i>B. cereus</i>	< 1,00	-	< 1,00	-	< 4,00 log UFC/g
QUALIDADE (Gilbert et al., 2000)	Satisfatória		Satisfatória		

Ao fim de 48 h verificou-se um aumento próximo de três ciclos logarítmicos na contagem de aeróbios totais a 30 °C alcançando-se valores médios de 5,03 log UFC/g, o que de acordo com Gilbert et al. (2000) é um resultado próximo do limite de aceitabilidade e reflecte uma qualidade aceitável. Resultados semelhantes foram obtidos por Ali, Hasan, Islam e Islam (2008) num estudo sobre o período de aceitabilidade do arroz cozido. Este trabalho apresenta, ao fim do mesmo período de tempo, uma contagem de 5,84 log UFC/g em amostras submetidas a temperaturas de refrigeração entre 5 e 7 °C. A contagem de aeróbios totais a 30 °C permite determinar a carga microbiana global de um alimento e avaliar a sua qualidade higiénica (Anderson & Pascual, 2000). Em estudos de vida útil é um indicador das condições de salubridade de alguns alimentos (Forsythe, 2000). Contagens superiores a 6 ou 7 log são, geralmente, um sinal da degradação do alimento, excepto para produtos fermentados (Franco & Landgraf, 2001).

A contagem de *Enterobacteriaceae* manteve-se constante ao longo do estudo com valores  $< 1,00 \log \text{ UFC/g}$ . O principal interesse na sua determinação reside no facto de constituir um índice da qualidade higiénica de produtos processados. Uma contagem considerável pode significar uma elaboração inadequada a nível de higiene, contaminação após o seu fabrico ou ambos; em alimentos prontos para consumo pode revelar uma confecção inadequada (Gilbert et al., 2000; NSWFA, 2009).

Ao longo do ensaio a contagem de *B. cereus* manteve-se  $< 1,00 \log \text{ UFC/g}$ , o que não ratifica a ausência de enterotoxinas. A determinação deste microrganismo justifica-se pela incidência elevada em alimentos como o arroz, muitas vezes associado a surtos de intoxicação. A sua prevenção passa por garantir temperaturas adequadas durante a confecção e pela manutenção de alimentos preparados a temperaturas  $\geq 65^\circ\text{C}$  (Anderson & Pascual, 2000). Em 2010, foram confirmados, na UE, 26 surtos de intoxicação alimentar por toxinas de *Bacillus* segundo o relatório científico da EFSA e ECDC (2012). O abuso do binómio tempo/temperatura durante o armazenamento, o arrefecimento inadequado, a contaminação cruzada e os ingredientes crus contaminados foram factores indicados como estando na sua origem.

O período de aceitabilidade máximo para o arroz cozido preconizado por Ali et al. (2008) é de 48 h quando mantido em refrigeração. Atendendo aos resultados das análises microbiológicas obtidos no presente trabalho e à indispensabilidade em se aplicar uma margem de segurança razoável, não seria ajustado estabelecer o mesmo tempo de vida útil. Não obstante, os valores obtidos foram de encontro ao limite de validade estipulado pelo estabelecimento.

#### 4.1.2 Bacalhau no forno

A Tabela 21 expõe os resultados das médias e respectivos desvios-padrão obtidos da contagem de aeróbios totais a  $30^\circ\text{C}$ , *Enterobacteriaceae* e *Staphylococcus* coagulase positiva (*S. coagulase+*) em amostras de bacalhau no forno, recolhidas ao longo de três ciclos de produção.

Tabela 21 – Resultados das análises microbiológicas efectuadas em amostras de bacalhau no forno, ao longo de três ciclos de produção, nos tempos definidos para o estudo

ANÁLISE REALIZADA	DIA 1 (n = 3)		DIA 4 (n = 3)		LIMITE ACEITÁVEL (Gilbert et al., 2000)
	$\bar{x}$ (log UFC/g)	s	$\bar{x}$ (log UFC/g)	s	
Contagem de aeróbios totais 30 °C	< 1,00	-	3,55	0,87	< 6,00 log UFC/g
QUALIDADE (Gilbert et al., 2000)	Satisfatória		Satisfatória		
Contagem de <i>Enterobacteriaceae</i>	< 1,00	-	1,60	0,58	< 4,00 log UFC/g
QUALIDADE (Gilbert et al., 2000)	Satisfatória		Satisfatória		
Contagem de <i>S. coagulase+</i>	< 1,00	-	< 1,00	-	< 2,00 log UFC/g
QUALIDADE (Gilbert et al., 2000)	Satisfatória		Satisfatória		

Do dia 1 para o dia 4, a média da contagem de aeróbios totais a 30 °C revelou um aumento ligeiramente superior a três ciclos logarítmicos e a média da contagem de *Enterobacteriaceae* manteve-se < 2,00 log UFC/g, permanecendo ambos os valores dentro de limites satisfatórios segundo Gilbert et al. (2000).

Ao longo do ensaio a contagem de *S. coagulase+* manteve-se sempre < 1,00 log UFC/g, o que não assegura a ausência de enterotoxinas. A determinação deste microrganismo justifica-se quando se pretende avaliar a existência de contaminação após o processamento de alimentos, causada por uma manipulação deficiente ou por contacto com superfícies inadequadamente higienizadas (Anderson & Pascual, 2000). Nos últimos anos, os relatórios de surtos alimentares notificados em Portugal, que identificam *S. aureus* como o agente causal, apontam a manipulação desadequada e o abuso do binómio tempo/temperatura durante o armazenamento como os principais factores responsáveis (EFSA, 2006; 2007; 2009). De acordo com dados da EFSA e ECDC (2012), as causas identificadas como estando na origem de surtos provocados por este agente são, numa panorâmica europeia, a contaminação cruzada e os manipuladores infectados. A prevenção das intoxicações alimentares por *S. aureus* passa por assegurar padrões de higiene elevados, separar alimentos crus e confeccionados, controlar as temperaturas e manipular correctamente os alimentos (Anderson & Pascual, 2000).

A vida útil do bacalhau no forno, atribuída pelo estabelecimento, é de três dias. Os resultados microbiológicos obtidos foram de encontro ao limite de validade estipulado. A agência americana “Food Safety and Inspection Service” [FSIS] (2011) recomenda, para pratos de peixe confeccionados submetidos a temperaturas de refrigeração < 5 °C, um período de armazenamento entre 3 a 4 dias.

#### 4.1.3 Esparregado

A Tabela 22 mostra os resultados das médias e respectivos desvios-padrão, obtidos da contagem de aeróbios totais a 30 °C e de *Enterobacteriaceae* em amostras de esparregado, recolhidas ao longo de três ciclos de produção.

Tabela 22 – Resultados das análises microbiológicas efectuadas em amostras de esparregado, ao longo de três ciclos de produção, nos tempos definidos para o estudo

ANÁLISE REALIZADA	DIA 1 (n = 3)		DIA 4 (n = 3)		LIMITE ACEITÁVEL (Gilbert et al., 2000)
	$\bar{x}$ (log UFC/g)	s	$\bar{x}$ (log UFC/g)	s	
Contagem de aeróbios totais 30 °C	3,57	0,14	5,97	1,01	< 5,00 log UFC/g
QUALIDADE (Gilbert et al., 2000)	Satisfatória		Não satisfatória		
Contagem de <i>Enterobacteriaceae</i>	1,60	0,58	2,66	1,04	< 4,00 log UFC/g
QUALIDADE (Gilbert et al., 2000)	Satisfatória		Aceitável		

No dia da confecção, a contagem de aeróbios totais a 30 °C apresentou um valor médio considerável, na ordem dos 3,57 log UFC/g. Os produtos alimentares submetidos a processos de confecção, na sua maioria, apresentam contagens inferiores a 3 log (HPA, 2009). Valores acima do esperado podem revelar a utilização de matérias-primas contaminadas, processamento desadequado em termos de higiene e, em produtos perecíveis, abusos relativamente ao binómio tempo/temperatura durante o armazenamento (Franco & Landgraf, 2001). Ao fim de 72 h, a contagem de aeróbios totais a 30 °C atingiu valores médios de 5,97 log UFC/g, o que segundo Gilbert et al. (2000) é um resultado que ultrapassa o limite de aceitabilidade e evidencia uma qualidade não satisfatória. De acordo com Franco e Landgraf (2001), contagens elevadas podem indicar a degradação do alimento que conduz à redução do seu período de vida útil. Os alimentos, na sua generalidade, são considerados insalubres quando atingem valores na ordem dos 6 a 7 log e, portanto, menos apropriados ao consumo (Franco & Landgraf, 2001).

Na maioria dos casos, a determinação de aeróbios totais é um bom indicador na avaliação da qualidade sanitária de géneros alimentícios mas como índice de segurança é limitado. Para Morton (2001), contagens elevadas ou baixas não asseguram a presença ou ausência de microrganismos patogénicos ou das suas toxinas; apenas permitem inferir se existiram ou não, condições propícias à sobrevivência e multiplicação de microrganismos patogénicos de origem alimentar, na sua maioria mesófilos. Mediante os resultados apresentados verifica-se que tais condições existiram.

Nas amostras de esparregado, a contagem de *Enterobacteriaceae* revelou, ao fim de 72 h, valores médios de 2,66 log UFC/g, o que de acordo com Gilbert et al. (2000) é um resultado próximo do limite de aceitabilidade e reflecte uma qualidade aceitável.

Atendendo aos valores obtidos na contagem de aeróbios totais a 30 °C, considerou-se pertinente a verificação da qualidade da matéria-prima por meio da análise microbiológica de uma amostra de espinafres. O esparregado é confeccionado com espinafres, adquiridos sob a forma de cubos congelados. A recolha da amostra executou-se sob todos os cuidados de assépsia, com recurso a saco esterilizado. O transporte realizou-se sob refrigeração, por meio de mala térmica com termoacumuladores. A descongelação da amostra deu-se durante o transporte, tendo-se executado de seguida a análise. A preparação da suspensão inicial e das diluições sucessivas foi realizada como descrito no ponto 3.2.3. A contagem de aeróbios totais a 30°C e a contagem de *Enterobacteriaceae* foram executadas seguindo os procedimentos descritos no ponto 3.2.4 e 3.2.5, respectivamente.

Os resultados obtidos revelaram que a amostra se encontrava dentro de parâmetros microbiológicos aceitáveis (Tabela 23). No entanto, não foram testadas amostras em número suficiente para excluir a hipótese de uso de matéria-prima contaminada.

Teria sido, igualmente adequada, a verificação das condições higiénicas do processamento, através da recolha de zaragatoas de superfície aos recipientes e utensílios e, posterior análise laboratorial.

Tabela 23 – Resultados das análises microbiológicas efectuadas em amostra de espinafres

ANÁLISE REALIZADA	log UFC/g (n = 1)	LIMITE ACEITÁVEL (log UFC/g) (ICMSF, 2011)
Contagem de aeróbios totais 30 °C	< 2,00	< 4,00
Contagem de <i>Enterobacteriaceae</i>	< 1,00	< 2,00

O período de validade estipulado para este alimento é de três dias. Os resultados microbiológicos obtidos não foram de encontro ao limite estabelecido.

## 4.2 Provas sensoriais

### 4.2.1 Arroz cozido

Os resultados das provas sensoriais do arroz cozido, executadas no dia 1 e no dia 3, fizeram-se representar através de gráficos de distribuição de preferências.

Os provadores, na sua generalidade, consideraram que ao longo do tempo de estudo o arroz cozido conservou um aspecto agradável (Gráfico 2). Atributos como a cor (Gráfico 3) e o aroma (Gráfico 4), ao fim de 48 h, não revelaram alterações de acordo com o painel. Para a maioria o sabor manteve-se agradável (Gráfico 5) e os grãos de arroz permaneceram firmes e soltos (Gráfico 6 e 7). Na perspectiva dos consumidores, os grãos soltos e firmes e, um sabor e aroma agradáveis são características apreciadas num arroz cozido como evidencia um trabalho conduzido por Rousset e Martin (2001); um arroz pegajoso, seco, duro ou demasiado mole não é considerado aprazível.

Num contexto global e de acordo com as preferências dos elementos do painel, o arroz cozido preservou características sensoriais agradáveis, ao longo do tempo de estudo, satisfazendo desta forma critérios de qualidade organoléptica (Gráfico 8). Ali et al. (2008) demonstram que atributos como a cor, sabor, textura e a apreciação global do arroz cozido, submetido a regeneração em micro-ondas após 48 h em refrigeração, não evidenciam alterações.

Gráfico 2 – Distribuição de preferências relativamente ao atributo *Aspecto*, em amostras de arroz cozido

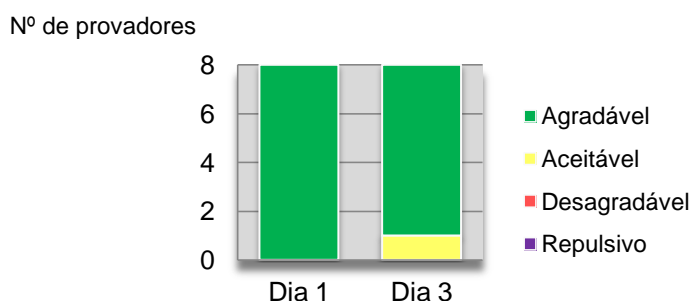


Gráfico 3 – Distribuição de preferências relativamente ao atributo *Cor*, em amostras de arroz cozido

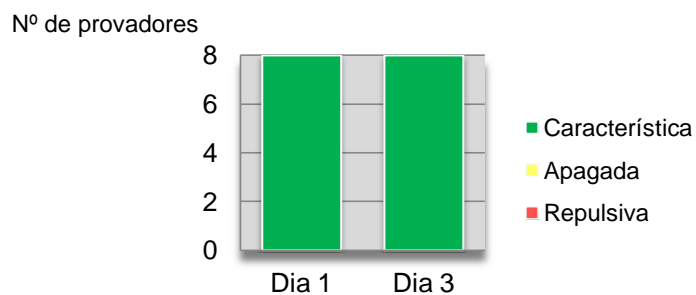


Gráfico 4 – Distribuição de preferências relativamente ao atributo *Aroma*, em amostras de arroz cozido

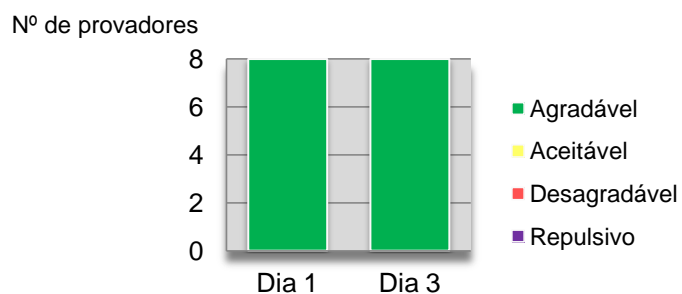


Gráfico 5 – Distribuição de preferências relativamente ao atributo *Sabor*, em amostras de arroz cozido

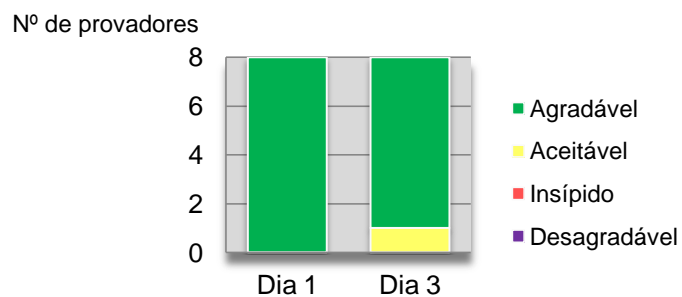


Gráfico 6 e 7 – Distribuição de preferências em parâmetros relativos ao atributo *Textura*, em amostras de arroz cozido

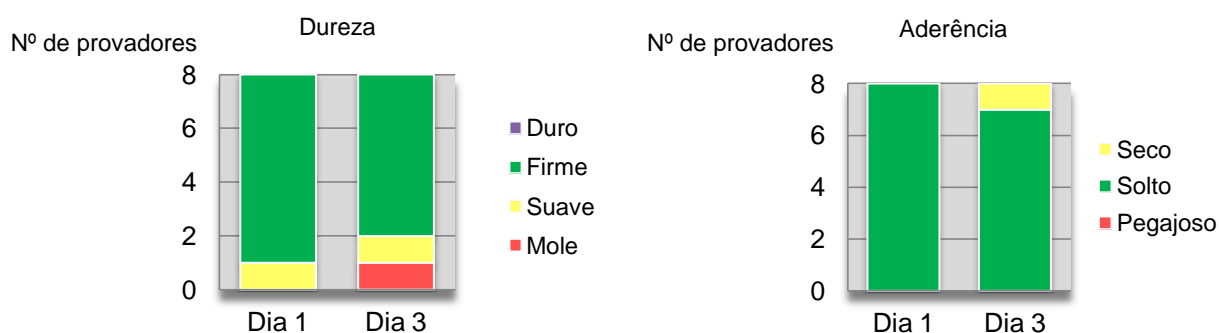
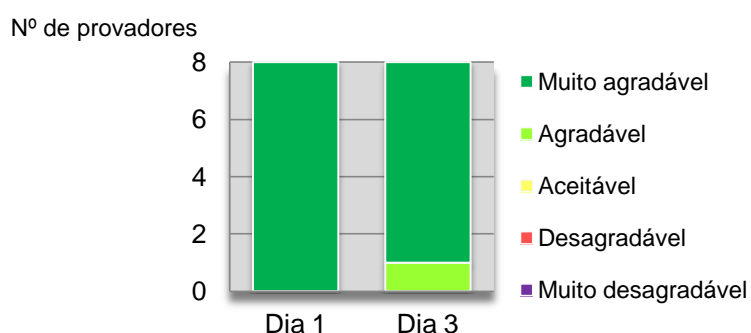


Gráfico 8 – Distribuição de preferências relativamente à *Apreciação Global* do produto, em amostras de arroz



#### 4.2.2 Bacalhau no forno

As provas sensoriais do bacalhau no forno foram efectuadas no dia 1 e no dia 4 e, fizeram-se representar através de gráficos de distribuição de preferências.

De acordo com as preferências de alguns provadores, o bacalhau no forno apresentava, ao fim de 72 h, alterações no aspecto (Gráfico 9), cor (Gráfico 10), aroma (Gráfico 11) e sabor (Gráfico 12), mantendo-se dentro de parâmetros aceitáveis; para a maioria estes atributos permaneceram agradáveis e a cor característica. As maiores modificações observadas pelo painel apontam para propriedades relativas à textura, no dia 1 considerada macia, succulenta, com lascas que se separavam com facilidade e se mantinham íntegras; no dia 4 descrita pela maioria como fibrosa, seca e com lascas que se separavam com facilidade mas que não se mantinham íntegras (Gráfico 13, 14 e 15). As características organolépticas desejáveis no bacalhau após cocção, descritas no “Caderno de especificações do bacalhau de cura tradicional portuguesa”, são: um aroma e sabor agradáveis; uma textura homogénea, succulenta e tenra; e, a separação com relativa facilidade das lascas que devem permanecer íntegras (DGADR, 2010).

Numa perspectiva geral e de acordo com a maioria dos provadores o bacalhau no forno, ao fim de 72 h, apresentava características sensoriais agradáveis (Gráfico 16).



Gráfico 9 – Distribuição de preferências relativamente ao atributo *Aspecto*, em amostras de bacalhau no forno

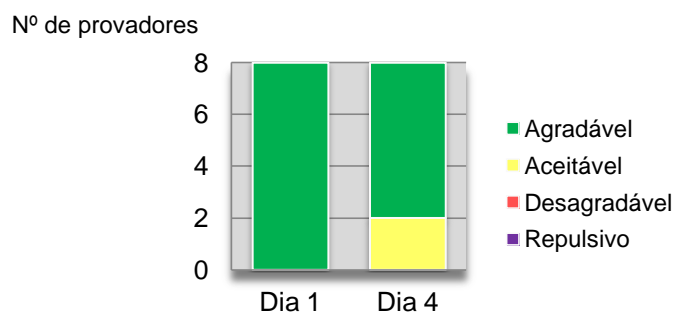


Gráfico 10 – Distribuição de preferências relativamente ao atributo *Cor*, em amostras de bacalhau no forno

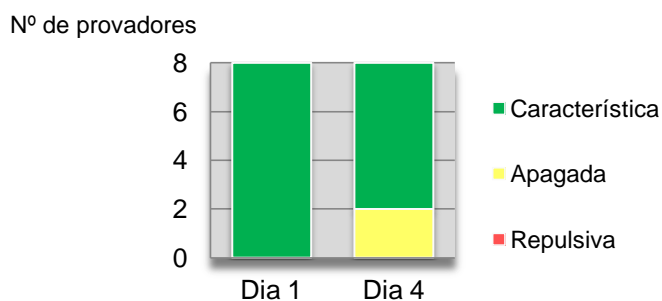


Gráfico 11 – Distribuição de preferências relativamente ao atributo *Aroma*, em amostras de bacalhau no forno

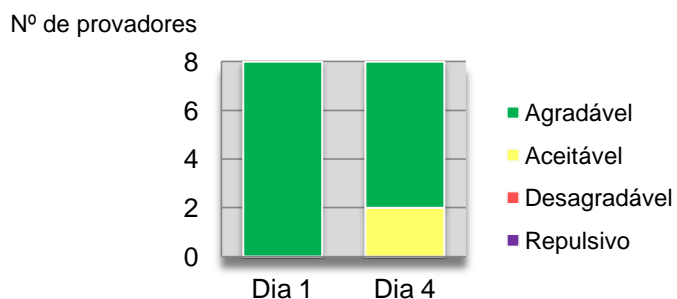
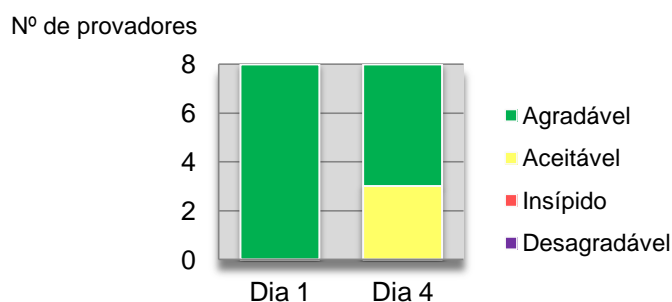
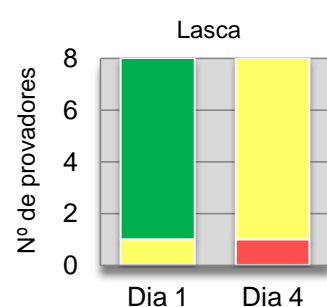
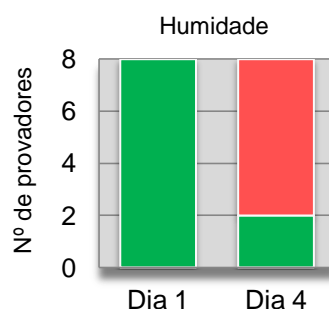
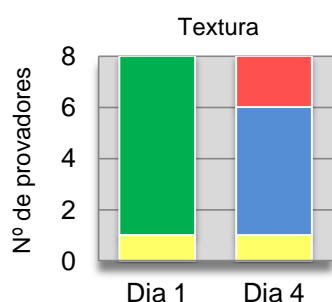


Gráfico 12 – Distribuição de preferências relativamente ao atributo *Sabor*, em amostras de bacalhau no forno



Gráficos 13,14 e 15 – Distribuição de preferências em parâmetros relativos ao atributo *Textura*, em amostras de bacalhau

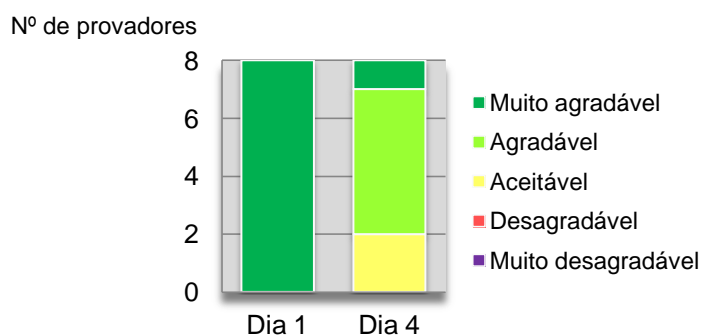


- Macia
- Áspera
- Fibrosa
- Suave

- Seco
- Suculento

- Separam-se com facilidade e mantêm-se íntegras
- Separam-se com facilidade mas não se mantêm íntegras
- Não se separam com facilidade

Gráfico 16 – Distribuição de preferências relativamente à *Apreciação Global* do produto, em amostras de bacalhau no forno



### 4.2.3 Esparregado

Os resultados das provas sensoriais do esparregado, executadas no dia 1 e no dia 4, fizeram-se representar através de gráficos de distribuição de preferências.

Perante alguns provadores o prato apresentou uma ligeira alteração do aspecto (Gráfico 17), cor (Gráfico 18) e aroma (Gráfico 19) ao fim de 72 h, conservando-se agradável e de cor característica para a maioria. Relativamente ao sabor (Gráfico 20), os elementos avaliaram, na sua maioria, o produto como agradável no dia 1 e aceitável no dia 4. A textura do esparregado foi considerada suave no primeiro dia e empapada após 72 h (Gráfico 21). O esparregado, numa perspectiva global, revelou algumas alterações ao longo do tempo de estudo. De acordo com as preferências dos provadores, no dia 4 o produto apresentava-se a um nível aceitável mas algo díspar da qualidade organoléptica considerada no dia da confecção (Gráfico 22).

Gráfico 17 – Distribuição de preferências relativamente ao atributo *Aspecto*, em amostras de esparregado

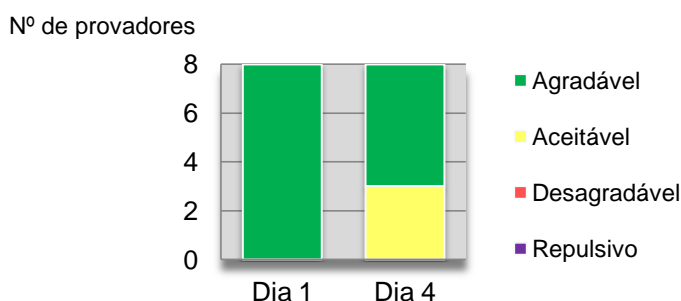


Gráfico 18 – Distribuição de preferências relativamente ao atributo *Cor*, em amostras de esparregado

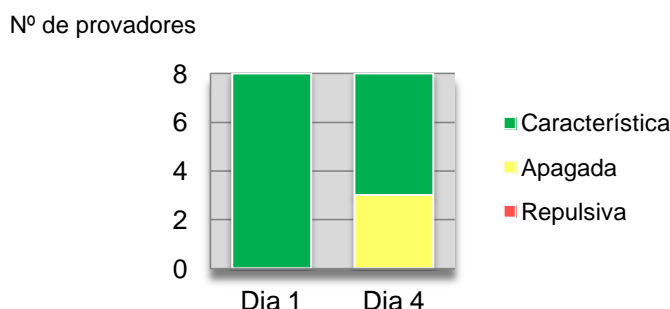


Gráfico 19 – Distribuição de preferências relativamente ao atributo *Aroma*, em amostras de esparregado

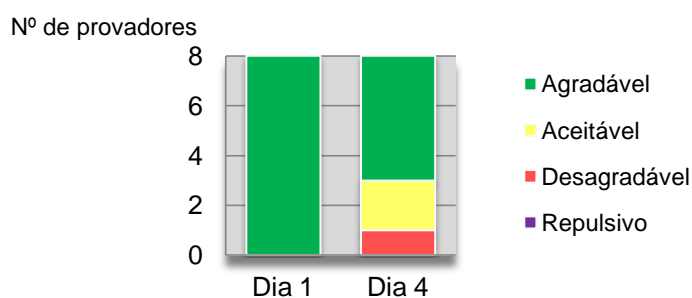


Gráfico 20 – Distribuição de preferências relativamente ao atributo *Sabor*, em amostras de esparregado

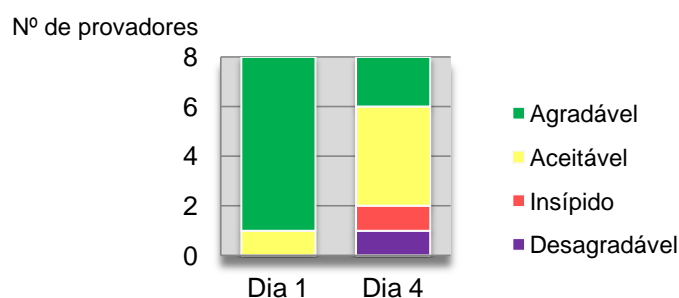


Gráfico 21 – Distribuição de preferências relativamente ao atributo *Textura*, em amostras de esparregado

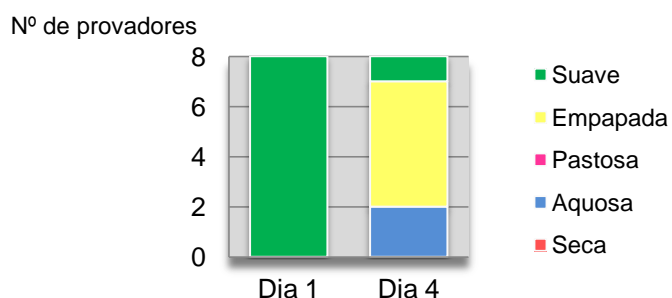
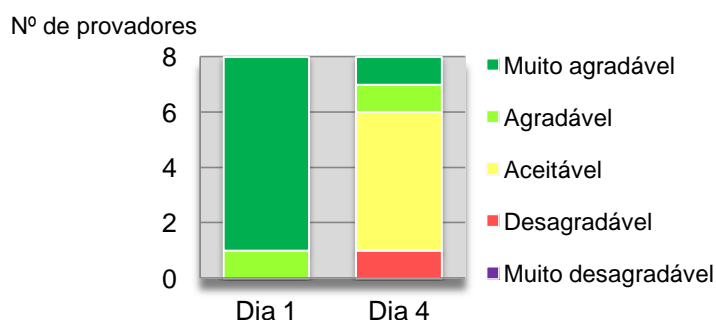


Gráfico 22 – Distribuição de preferências relativamente à *Apreciação Global* do produto, em amostras de esparregado

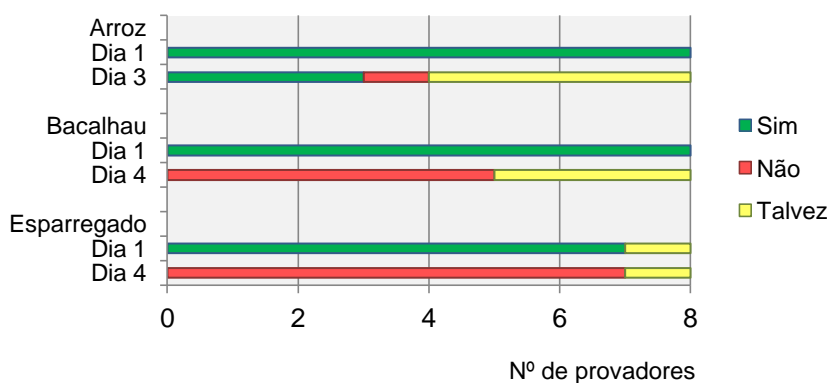


A análise sensorial foi aplicada com o objectivo de monitorizar alterações nas características de qualidade dos diferentes produtos durante o período de vida útil, atendendo às preferências dos provadores. O número reduzido de elementos que compunham o painel e o facto de não serem treinados conduziram a uma avaliação subjectiva, produzindo resultados que podem ser questionáveis e não reprodutíveis.

Para Kemp et al. (2009), as apreciações humanas são facilmente influenciadas por factores psicológicos e fisiológicos que devem ser acautelados durante a elaboração do projecto experimental, de forma a eliminar ou reduzir tais tendências. A ordem pela qual as amostras foram apresentadas ao painel pode ter conduzido os provadores a inferir que seria o mesmo produto após um período de tempo e, eventualmente, ter constituído um factor de influência na sua avaliação que não foi devidamente previsto e controlado. Outra potencial fonte de erro incide sobre o facto da ficha de análise oportunizar uma descrição qualitativa dos atributos limitada. Uma eventual alteração na característica do produto, percebida pelos provadores e que não tenha sido contemplada na avaliação, pode induzir a que o seu registo seja encaminhado para outra característica considerada na escala disponível (Kemp et al., 2009).

No Gráfico 23 está representada a distribuição de preferências na intenção de compra de cada um dos alimentos prontos para consumo, questão colocada ao painel de provadores apenas com intuito comercial.

Gráfico 23 – Distribuição de preferências na intenção de compra dos alimentos prontos para consumo em estudo



#### 4.3 Ensaio em micro-ondas

Os valores de temperatura apresentados na Tabela 24 resultam da média de nove ensaios executados para cada um dos binômios potência (W) / tempo (min) propostos.

A Comissão do “Codex Alimentarius” (1993) refere que a regeneração de alimentos prontos para consumo refrigerados deve promover uma temperatura  $\geq 75\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Atendendo aos resultados, esta temperatura foi atingida a partir dos 3 min para uma potência de 600 W e de 700 W. No entanto, considerando que a temperatura de  $75\text{ }^{\circ}\text{C}$  deve alcançar o centro térmico e os valores dos desvios-padrão obtidos, observou-se que a regeneração mais adequada, para uma potência de 600 W, seria a partir dos 4 min.

Tabela 24 – Média das temperaturas obtidas na regeneração de amostras em micro-ondas para cada um dos binômios potência/tempo ensaiados

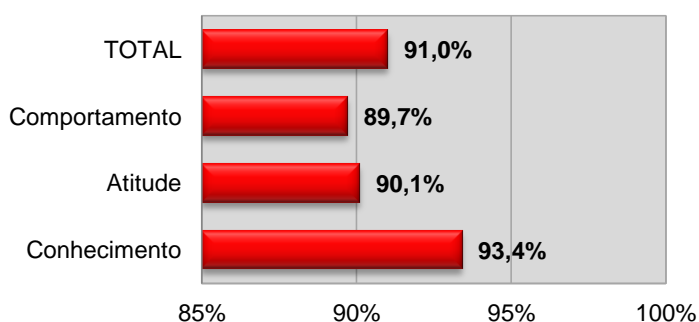
Potência / Tempo	$\bar{x}$ ( $^{\circ}\text{C}$ )	s
<b>600 W</b>		
2 min	61,1	3,8
3 min	75,3	4,5
4 min	82,1	3,3
<b>700 W</b>		
2 min	67,3	5,0
3 min	80,8	5,2
4 min	84,7	2,0

No presente ensaio, utilizou-se apenas um micro-ondas e foram testados dois níveis de potência, o de 600 W e 700 W, não tendo sido consideradas eventuais disparidades entre as potências dos equipamentos. Só foram testados três tipos de alimentos e sempre numa quantidade de  $\pm 200\text{ g}$ , não se tendo averiguado a interferência da massa e composição dos diferentes alimentos no processo de regeneração. Não foram realizadas provas sensoriais após a regeneração, sendo que eventuais alterações de atributos não foram tidas em conta. Apesar do ensaio ter servido os objectivos pretendidos, um estudo mais aprofundado seria necessário de forma a testar a interferência de outras variáveis na temperatura final do produto regenerado.

#### 4.4 Avaliação dos colaboradores

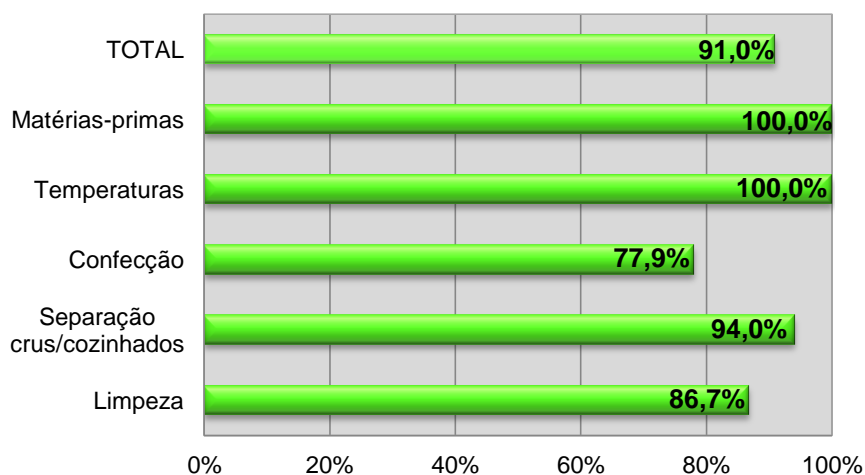
Dos questionários respondidos pelos colaboradores obtiveram-se 91,0% de respostas certas. Quando analisados, o “conhecimento”, a “atitude” e o “comportamento pessoal”, não apresentam resultados díspares entre si (Gráfico 24). As percentagens obtidas mostram que os colaboradores possuem conhecimentos e atitudes em matéria de segurança dos alimentos e, coerência com os mesmos a nível do comportamento pessoal, não só demonstrado pelos inquéritos mas verificado presencialmente durante o estudo em loja.

Gráfico 24 – Percentagem de respostas certas obtidas por domínios de avaliação



Da observação do Gráfico 25 infere-se que, em parâmetros relacionados com “temperaturas seguras” e “matérias-primas seguras”, os colaboradores têm conhecimentos sólidos e actuam de acordo com os mesmos. Os restantes parâmetros apresentam também resultados satisfatórios, dada a percentagem de respostas certas. O parâmetro “confeção segura” foi onde se verificou uma menor percentagem de respostas correctas (77,9%).

Gráfico 25 – Percentagem de respostas certas obtidas por parâmetros de avaliação



Há no entanto, alguns comportamentos que devem ser corrigidos e incentivados ao cumprimento, nomeadamente a utilização de luvas descartáveis em situações que o exijam, por exemplo para desfiar frango, e a prova de refeições com recurso a utensílios próprios. A falta de tempo e a dificuldade na realização de algumas tarefas são reconhecidas, por gestores e manipuladores, como barreiras ao uso de luvas descartáveis, num estudo conduzido por Green e Selman (2005). O elevado volume de tarefas e, as condições inadequadas das infraestruturas e dos equipamentos são factores assinalados como tendo impacto negativo nas práticas adoptadas durante a laboração. Determinados procedimentos implementados no estabelecimento como, por exemplo, a existência de um toque de campanha regular que incite à lavagem das mãos ou a presença de utensílios codificados por cores para a preparação de diferentes tipos de alimentos são factores reconhecidos como tendo influência positiva no cumprimento das regras (Green & Selman, 2005).

A última questão do presente questionário era respeitante ao número de formações em higiene e segurança dos alimentos e, todos os colaboradores haviam já participado em mais de quatro. Numa pesquisa desenvolvida por Clayton, Griffith, Price e Peters (2002), 63% dos manipuladores (n = 137) admitem não cumprir, de forma regular, procedimentos de higiene e segurança dos alimentos ministrados nas formações. Reconhece-se deste modo, a importância do desenvolvimento de novos métodos de formação que promovam a mudança de comportamentos e que transitem em práticas de segurança sanitária dos alimentos realísticas, compatíveis com os ambientes de trabalho (Egan et al., 2007).

#### 4.5 Avaliação das condições de higiene e técnico-funcionais do estabelecimento

Pela observação do Gráfico 26 verifica-se que, em termos de requisitos gerais, o “incumprimento” é de 15,2 %. Perante os valores de “requisitos cumpridos” obtidos (84,8%), o estabelecimento em estudo tem uma boa classificação qualitativa alusivamente às condições de higiene e técnico-funcionais existentes (Figura 17).

Gráfico 26 – Valor percentual dos requisitos de higiene e técnico-funcionais gerais cumpridos

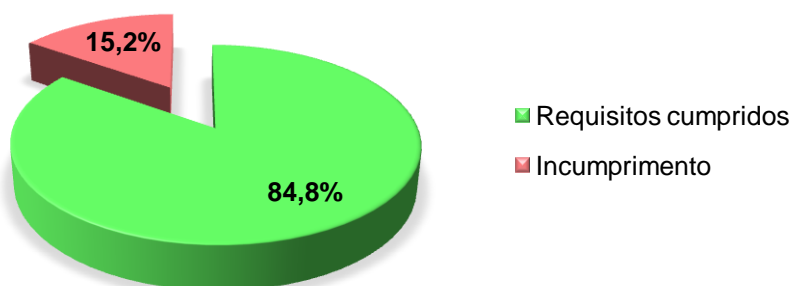


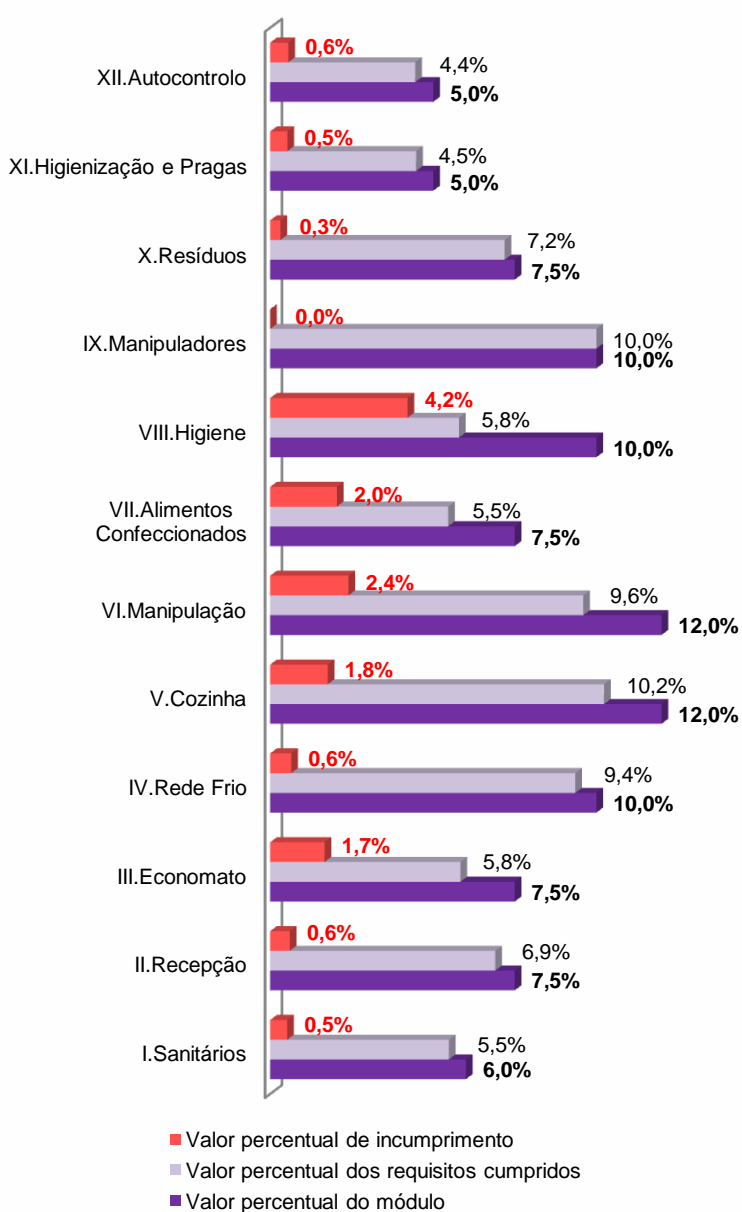


Figura 17 – Classificação qualitativa do estabelecimento de acordo com o valor (%) de requisitos cumpridos (Lobato & Santos, 2010)



Da leitura do Gráfico 27 verifica-se que, em cada um dos 12 domínios avaliados, a percentagem de incumprimento não é elevada. O módulo VIII “condições gerais de higiene e conservação” é onde se assinala um maior incumprimento com 4,2%.

Gráfico 27 – Valor percentual dos requisitos cumpridos por módulo de avaliação



Dos requisitos em incumprimento, há dois que se devem salientar pelo facto de serem considerados PCC. O primeiro é relativo à temperatura da água da cuba de banho-maria que não atinge, de forma estável, o valor exigido de  $\geq 65^{\circ}\text{C}$ , não havendo também qualquer forma de controlar a temperatura do equipamento visto o termómetro não estar em funcionamento. A solução encontrada passou por aumentar o nível de aquecimento da cuba, no entanto, o controlo continua a ser inexistente. Pereira (2009) demonstra, num trabalho desenvolvido em cantinas universitárias, que a zona de distribuição representa o terceiro módulo com maior percentagem de requisitos em incumprimento e, que em 80% das unidades, os equipamentos e utensílios são desadequados.

O segundo aspecto diz respeito à colocação de datas de produção em alimentos preparados no estabelecimento, que nem sempre é cumprida e deve continuar a ser estimulada como até então. Os restantes incumprimentos surgem, maioritariamente, devido às condições de conservação, muitas vezes limitadas pela antiguidade da construção, e devido às dimensões reduzidas do estabelecimento. Pereira (2009) constata, no mesmo trabalho, que os maiores problemas identificados nas unidades de restauração colectiva são relativos ao estado de conservação das infraestruturas, ao funcionamento dos equipamentos e à higiene das instalações.

As grelhas de avaliação às unidades de restauração são vantajosas por permitirem uma inspecção rápida, simples e sem envolver procedimentos invasivos. Facilitam a identificação das situações de não-conformidade em todas as etapas do processamento, infraestruturas e equipamentos e, fornecem informações sobre o que precisa ser rectificado, de modo a preencher os requisitos legais. Não obstante, apesar dos parâmetros de verificação serem objectivos, reconhece-se que as cotações que lhes são impostas e o peso atribuído a cada domínio resultam numa classificação subjectiva dos estabelecimentos de restauração (Lobato & Santos, 2010).

Os manipuladores têm o papel mais relevante na prevenção de intoxicações durante o serviço e produção de alimentos como demonstram estudos realizados por Lues e Van Tonder (2007). As atitudes, comportamentos e conhecimentos dos colaboradores são de extrema importância em qualquer estabelecimento de restauração e, por essa razão, o maior ónus foi atribuído aos domínios correlacionados. O controlo, apesar de essencial na garantia da segurança sanitária dos alimentos através da monitorização, verificação e registo, só pode ser aplicado na presença global de boas práticas e pré-requisitos e, por esse motivo, atribuiu-se um peso menor a este domínio (Lobato & Santos, 2010).

## 5. CONCLUSÃO

A vida útil de um género alimentício, período dentro do qual este conserva características microbiológicas, físicas, químicas, sensoriais e nutricionais, deve estar estabelecida como parte integrante de qualquer sistema de gestão de segurança sanitária. A sua determinação, por meio de testes microbiológicos ou em função da deterioração sensorial, deve ser realizada tendo em conta condições previsíveis de distribuição, armazenamento e utilização. As propriedades intrínsecas e extrínsecas, inerentes ao produto, que interferem com a sua durabilidade devem ser identificadas como PCC e pró-activamente controlados. A ocorrência de desvios das condições normais de processamento terá impacto na segurança do produto durante a sua validade. O período de vida útil estabelecido deve ter por base um valor médio ao qual se deve aplicar uma margem de segurança razoável, atendendo a todas as condições previsíveis de processamento, armazenamento, distribuição e utilização.

A interpretação dos resultados na microbiologia alimentar é uma etapa complexa devido à baixa probabilidade de testar uma unidade contaminada, ao número baixo de células microbianas inicialmente presentes e à sua distribuição heterogénea no alimento. Os microrganismos presentes nos alimentos encontram-se num ambiente dinâmico, no qual a sobrevivência e a multiplicação das diferentes espécies a diferentes taxas, significa que o resultado do teste só pode ser considerado válido para um único ponto no tempo. Por conseguinte, é essencial que se proceda simultaneamente à aplicação de boas práticas de fabrico e higiene e, à implementação de um sistema de autocontrolo, baseado nos princípios do sistema HACCP. Reconhece-se assim a importância da aplicação de programas de pré-requisitos e de um sistema HACCP como sendo a estratégia mais eficaz na gestão da segurança sanitária dos alimentos ao longo da cadeia alimentar, por forma a controlar a ocorrência de perigos, salvaguardando a saúde pública e a qualidade dos produtos. No entanto, a análise microbiológica, com uma variedade de abordagens que podem ou não incluir análises a microrganismos patogénicos, desempenha um papel importante no controlo da eficácia dos programas de gestão da segurança dos alimentos, quando utilizada de uma forma ponderada e planeada.

A vida útil é, portanto, um requisito importante e de interesse a qualquer nível da cadeia alimentar, inclusivamente ao consumidor, também ele um agente activo da segurança dos alimentos que prepara. A longo prazo, a educação dos consumidores através de instruções em rótulo ou da disponibilização de conselhos de utilização, proporcionará uma ferramenta importante na gestão da segurança sanitária dos alimentos.

O estudo laboratorial realizado produziu resultados, mediante os quais, se verifica que a vida útil do arroz cozido e do bacalhau no forno se encontra dentro dos limites estabelecidos pela empresa. Relativamente ao esparregado, tal não se confirma. Os valores não satisfatórios obtidos na contagem de aeróbios totais a 30 °C podem ser justificados pela utilização de matérias-primas contaminadas ou pelo processamento inadequado em termos de higiene. No entanto, para a sua confirmação ou exclusão seria necessário um estudo mais detalhado com análises adicionais, por forma a alcançar uma conclusão mais precisa com base em dados laboratoriais. Ainda assim, seria aconselhável ao operador considerar o reajustamento da vida útil atribuída ao esparregado, com base em análises laboratoriais complementares.

Relativamente às condições de higiene e técnico-funcionais do estabelecimento e, ao cumprimento de boas práticas de higiene e fabrico, verificadas através da avaliação ao estabelecimento e aos manipuladores, da realização do controlo de temperaturas da câmara frigorífica de armazenamento de alimentos prontos para consumo e da cuba de banho-maria e ainda, da observação do comportamento por parte dos colaboradores em loja pode afirmar-se que, de uma forma geral, os requisitos são cumpridos assim como as boas práticas de fabrico e higiene aplicadas. Ainda assim, considera-se indispensável o incentivo contínuo aos colaboradores no cumprimento de boas práticas de fabrico e higiene, imprescindíveis à obtenção de produtos alimentares dentro de parâmetros de qualidade e segurança, como sendo a estratégia mais eficaz na gestão da segurança sanitária dos alimentos.

De acordo com os resultados obtidos no ensaio em micro-ondas, é aconselhável que se proceda à regeneração de alimentos prontos para consumo a uma potência de 600 W durante um mínimo de 4 min, ou a uma potência de 700 W durante um mínimo de 3 min, de forma a alcançarem temperaturas  $\geq 75$  °C no centro térmico. Salienta-se ainda, que a regeneração não deve ser um procedimento utilizado como forma de minimizar os efeitos resultantes de uma confecção, arrefecimento ou higiene inadequados, porque apesar destas temperaturas serem adequadas à destruição da maioria dos microrganismos patogénicos não eliminam esporos nem toxinas bacterianas, eventualmente presentes.

## 6. BIBLIOGRAFIA

- Afonso, A. (2006). Metodologia HACCP. *Revista de Segurança e Qualidade Alimentar*, nº 1, 12-15.
- Afonso, A. (2008). Análise de perigos - identificação dos perigos e avaliação dos riscos para a segurança alimentar. *Revista de Segurança e Qualidade Alimentar*, nº 5, 26-28.
- Ali, M., Hasan, S., Islam, M. & Islam, M. (2008). Study on the acceptability of cooked rice. *Journal of the Bangladesh Agricultural University*, 6(2): 401-408.
- Alli, I. (2004). *Food quality assurance - principles and practices*. Ed. CRC Press LLC, USA. 1-40.
- Anastácio, A. (2009). Microbiologia preditiva alimentar - as sinergias entre a microbiologia, a matemática e as tecnologias de informação. *Revista de Segurança e Qualidade Alimentar*, nº7, 56-59.
- Anderson, M. P. & Pascual, V. (2000). *Microbiología alimentaria: metodología analítica para alimentos y bebidas*. (2ª ed.). Díaz de Santos, Madrid, España. pp-27.
- APED (2004). *Código de boas práticas da distribuição alimentar*. Ed. Associação Portuguesa de Empresas de Distribuição, Lisboa, Portugal. pp-40.
- Aquimisa (2011). *Manual de HACCP*. Ed. Aquimisa – Consultores Agro-Industriais, Lisboa, Portugal.
- Araújo, M. (2007). Safety e security - conceitos diferentes. *Revista de Segurança e Qualidade Alimentar*, nº 3, 62-63.
- ASAE (2007). *Ficha técnica de fiscalização – estabelecimentos de restauração e bebidas*. Obtido em Fev., 2012, de Autoridade de Segurança Alimentar e Económica: <http://www.asae.pt?cr=11433>.
- ASAE (2008). *HACCP em micro/pequenas empresas*. Obtido em Fev., 2012, de Autoridade de Segurança Alimentar e Económica: <http://www.asae.pt/?cn=57996395AAAAAAAAAAAAAAAAAAAA>.
- Baptista, P. & Antunes, C. (2005). *Higiene e segurança alimentar na restauração volume II - avançado*. Ed. Forvisão – Consultoria em Formação Integrada, S.A., Guimarães, Portugal. pp-120.
- Baptista, P. & Linhares, M. (2005). *Higiene e segurança alimentar na restauração volume I - iniciação*. Ed. Forvisão – Consultoria em Formação Integrada, S.A., Guimarães, Portugal. pp-108.
- Baptista, P., Pinheiro, G. & Alves, P. (2003). *Sistemas de gestão de segurança alimentar*. Ed. Forvisão – Consultoria em Formação Integrada, Lda., Guimarães, Portugal. 31-69.
- Baptista, P. & Venâncio, A. (2003). *Os perigos para a segurança alimentar no processamento de alimentos*. Ed. Forvisão – Consultoria em Formação Integrada, Lda., Guimarães, Portugal. pp-104.
- Bernardo, F. (2006). Perigos sanitários nos alimentos. *Revista de Segurança e Qualidade Alimentar*, nº 1, 6-8.

- Bolton, D. & Maunsell, B. (2004). *Guidelines for food safety control in european restaurants*. Ed. Teagasc – The National Food Centre, Dublin, Ireland. pp-26.
- CAC (1993). *Code of hygienic practice for precooked and cooked foods in mass catering*. CAC/RCP 39-1993. Ed. Codex Alimentarius Commission, Rome, Italy. pp-18.
- CAC (2003). *Food hygiene basic texts*. (3<sup>rd</sup> ed.). Codex Alimentarius Commission, Rome, Italy. pp-62.
- Carrelhas, H. (2008). *Código de boas práticas de higiene e segurança alimentar-aplicação dos princípios de HACCP para a hotelaria e restauração*. Ed. Associação Portuguesa de Hotelaria Restauração e Turismo, Porto, Portugal. pp-79.
- Clayton, D. A., Griffith, C.J., Price, P. E. & Peters A.C. (2002). Food handlers' beliefs and self-reported practices. *International Journal of Environmental Health Research*, 12(1): 25-39.
- ComBase (2012). *ComBase modelling toolbox*. Obtido em Jan., 2012, disponível em: [http://modelling.combase.cc/ComBase\\_Predictor.aspx](http://modelling.combase.cc/ComBase_Predictor.aspx).
- DGADR (2010). *Caderno de especificações do bacalhau de cura tradicional portuguesa*. Obtido em Abril, 2013, de Direcção Geral de Agricultura e Desenvolvimento Rural: <http://www.dgadr.pt/val-qual/dop-igp-etg>.
- DG-SANCO (2005). *Documento de orientação sobre aplicação de procedimentos baseados no HACCP e sobre a simplificação da aplicação dos princípios HACCP em determinadas empresas do sector alimentar*. Ed. Direcção-Geral da Saúde e Protecção do Consumidor, Bruxelas, Bélgica. pp-28.
- EFSA (2006). *Report on trends and sources of zoonoses and zoonotic agents in humans, foodstuffs, animals and feedingstuffs in 2005 in Portugal*. European Food Safety Authority.
- EFSA (2007). *Report on trends and sources of zoonoses and zoonotic agents in humans, foodstuffs, animals and feedingstuffs in 2006 in Portugal*. European Food Safety Authority.
- EFSA (2009). *Report on trends and sources of zoonoses and zoonotic agents in humans, foodstuffs, animals and feedingstuffs in 2008 in Portugal*. European Food Safety Authority.
- EFSA (2010). *Report on trends and sources of zoonoses and zoonotic agents in humans, foodstuffs, animals and feedingstuffs in 2009 in Portugal*. European Food Safety Authority.
- EFSA & ECDC (2012). *The European Union summary report on trends and sources of zoonoses, zoonotic agents and food-borne outbreaks in 2010*. Obtido em Fev., 2012 de European Food Safety Authority and European Centre for Disease Prevention and Control Journal, disponível em: <http://www.efsa.europa.eu/efsajournal>.
- Egan, M., Raats, M., Grubb, S., Eves, A., Lumbers, M., Dean, M. & Adams, M. (2007). A review of food safety and food hygiene training studies in the commercial sector. *Food Control*, 18(10): 1180-1190.
- FAO (2004). *Twenty-fourth FAO regional conference for Europe – Montpellier, France, 5-7 May 2004 – Item 6 – Food safety and quality in Europe: aspects concerning in particular quality, nutritional balance, the importance of agricultural land and cultural heritage ("terroirs")*. Obtido em Junho, 2013 de Food and Agriculture Organization of the United Nations: <ftp://ftp.fao.org/unfao/bodies/erc/erc24/J1875e.doc>

Fernandes, M. (2009). Tecnologias de informação de suporte à produção e segurança - a sua utilização como vantagem competitiva no sector alimentar. *Revista de Segurança e Qualidade Alimentar*, nº 7, 52-55.

Forsythe, S. J. (2000). *The microbiology of safe food*. Ed. Blackwell Science, Oxford, UK. 142-255.

Franco, B. & Landgraf, M. (2001). *Microbiologia dos alimentos*. Ed. Atheneu, Brasil. 13-81.

FSAI (2006). *Guidance note nº15 – cook-chill systems in the food service sector (revision I)*. Ed. Food Safety Authority of Ireland, Dublin, Ireland. pp-13.

FSAI (2011). *Guidance note nº18 – validation of product shelf-life (revision I)*. Ed. Food Safety Authority of Ireland, Dublin, Ireland. pp-50.

FSIS (2011). *Fact sheets – Safe food handling – Keep food safe! Food safety basics*. Acedido em Abril, 2013, de Food Safety and Inspection Service: [http://www.fsis.usda.gov/Fact\\_Sheets/Keep\\_Food\\_Safe\\_Food\\_Safety\\_Basics/index.asp](http://www.fsis.usda.gov/Fact_Sheets/Keep_Food_Safe_Food_Safety_Basics/index.asp).

Gilbert, R. J., Louvois, J., Donovan, T., Little, C., Nye, K., Ribeiro, C. D., Richards, J., Roberts, D. & Bolton, F.J. (2000). Guidelines for the microbiological quality of some ready-to-eat foods sampled at the point of sale. *Communicable Disease and Public Health*, 3(3): 163-167.

Green, L. & Selman, C. (2005). Factors impacting food workers' and managers' safe food preparation practices: a qualitative study. *Food Protection Trends*, 25(12): 981-990.

Hough, G. (2010). *Sensory shelf-life estimation of food products*. Ed. CRC Press, Boca Raton, USA. 23-60.

HPA (2009). *Guidelines for assessing the microbiological safety of ready-to-eat foods placed on the market*. Ed. Health Protection Agency, London, UK. pp-27.

ICMSF (2011). *Microorganisms in food 8 - use of data for assessing process control and product acceptance*. Ed. International Commission on Microbiological Specifications for Foods, USA. 161-164.

INE (2007). *Classificação portuguesa das actividades económicas rev. 3*. Ed. Instituto Nacional de Estatísticas, Lisboa, Portugal. 211-212.

INE (2012). *As pessoas 2010*. Obtido em Maio, 2012, de Instituto Nacional de Estatísticas: [http://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine\\_publicacoes&PUBLICACOESpub\\_boui=134077980&PUBLICACOESmodo=2](http://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_publicacoes&PUBLICACOESpub_boui=134077980&PUBLICACOESmodo=2).

ISO 6887-1 (1999). *Microbiology of food and animal feeding stuffs – preparation of test samples, initial suspension and decimal dilutions for microbiological examination – part 1: general rules for the preparation of the initial suspension and decimal dilutions*. International Organization for Standardization. Switzerland.

ISO 6888-1 (1999). *Microbiology of food and animal feeding stuffs – horizontal method for the enumeration of coagulase – positive staphylococci (Staphylococcus aureus and other species) – part 1: technique using baird-parker agar medium*. International Organization for Standardization. Switzerland.

ISO 7932 (2004). *Microbiology of food and animal feeding stuffs – horizontal method for the enumeration of presumptive Bacillus cereus – colony-count technique at 30°C*. International Organization for Standardization. Switzerland.

- ISO 9000 (2000). *Sistemas de gestão de qualidade – fundamentos e vocabulário*. International Organization for Standardization. Switzerland.
- ITP (2006). *Guias técnicos de investimento em turismo - gestão em restauração e bebidas*. Ed. Instituto do Turismo de Portugal, Lisboa, Portugal. pp-17.
- Kemp, S., Hollowood, T. & Hort, J. (2009). *Sensory evaluation a practical handbook*. Ed. Wiley-Blackwell, UK. 1-10.
- Kilcast, D. & Subramaniam, P. (2000). *The stability and shelf-life of food*. Ed. Woodhead Publishing Limited, Cambridge, England. pp-45.
- Lobato, L. & Santos, M. (2010). Grelhas de avaliação higio-sanitária de refeitórios escolares. *Sociedade Portuguesa de Ciências da Nutrição e Alimentação*, 16(1): 23-38.
- Lues, J. F. R. & Van Tonder, I. (2007). The occurrence of indicator bacteria on hands and aprons of food handlers in the delicatessen sections of a retail group. *Food Control*, 18(4): 326-332.
- Man, D. (2002). *Food industry briefing series: shelf life*. Ed. Blackwell Science, Oxford, UK. pp-34.
- Meggitt, C. (2003). *The essentials of food hygiene: a handbook for care practitioners*. UK: Heinemann Educational Publishers. pp-9.
- Morton, R. (2001). Aerobic plate count. In F.P. Downes & K. Ito (Eds.), *Compendium of methods for the microbiological examination of foods*. (4<sup>th</sup> ed.). American Public Health Association, USA. 63-67.
- Novais, M. R. (2006). Noções gerais de higiene e segurança alimentar - boas práticas e pré-requisitos HACCP. *Revista de Segurança e Qualidade Alimentar*, nº 1, 10-11.
- NP 4137 (1991). *Microbiologia alimentar – regras gerais para a determinação de Enterobacteriaceae sem revitalização. Técnicas do número mais provável (NMP) e de contagem de colónias*. Instituto Português da Qualidade. Lisboa, Portugal.
- NP 4405 (2002). *Microbiologia alimentar – regras gerais para a contagem de microrganismos. Contagem de colónias a 30°C*. Instituto Português da Qualidade. Lisboa, Portugal.
- NSWFA (2009). *Microbiological quality guide for ready-to-eat foods – a guide to interpreting microbiologic results*. Ed. New South Wales Food Authority, Australia. pp-9.
- NZFSA (2005). *A guide to calculating the shelf life of foods - information booklet for the food industry*. Ed. New Zealand Food Safety Authority, New Zealand. pp-27.
- Oliveira, B. (2007). Qualidade e segurança na restauração colectiva. *Revista de Segurança e Qualidade Alimentar*, nº 2, 38-39.
- Pereira, F. L. H. (2009). *Auditorias internas aos sistemas de segurança alimentar implementados em cantinas universitárias*. Dissertação de Mestrado em Medicina Veterinária. Lisboa: Faculdade de Medicina Veterinária – Universidade Técnica de Lisboa. Lisboa, Portugal. pp-71.
- Ray, B. (2004). *Fundamental food microbiology*. (3<sup>rd</sup> ed.). CRC Press LLC, Boca Raton, Florida, USA. 529-533.



Rousset, S. & Martin, J.F. (2001). An effective analysis tool: weak/strong points. *Journal of Sensory Studies*, 16, 643-661.

Sánchez, P., Rodríguez, M., Cepa, M. & Jané, A. (2000). *Manual de aplicación del sistema APPCC en el sector de la restauración colectiva en Castilla-La Mancha*. Ed. Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha, Toledo, España. 54-55.

Soares, E. (2007). Doenças de origem alimentar. *Revista de Segurança e Qualidade Alimentar*, nº 2, 6-8.

Singh, T. K. & Cadwallader, K. R. (2004). Ways of measuring shelf-life and spoilage. In R. Steele (Eds.), *Understanding and measuring the shelf life of food*. Woodhead Publishing Limited, Cambridge, England. 165-178.

Veiga, A., Lopes, A., Carrilho, E., Silva, L., Dias, M. B., Seabra, M. J., Borges, M., Fernandes, P. & Nunes, S. (2009). *Perfil de risco dos principais alimentos consumidos em Portugal*. Ed. Autoridade de Segurança Alimentar e Económica - Direcção de avaliação e comunicação dos riscos, Lisboa, Portugal. 31-54.

WHO (2004). *Food and health in Europe: a new basis for action*. Ed. World Health Organization, Copenhagen, Denmark. 91-155.

WHO (2006). *Five keys for safer food manual*. Ed. World Health Organization, Switzerland. pp-27.

# ANEXO

## I

Registos do controlo das temperaturas da cuba de banho-maria e da câmara frigorífica de armazenamento de alimentos prontos para consumo, ao longo do estudo

Gráfico I – Registo da temperatura da água da cuba de banho-maria ao longo do estudo, entre 13 de Fevereiro e 8 de Março de 2012

Temperatura (°C)

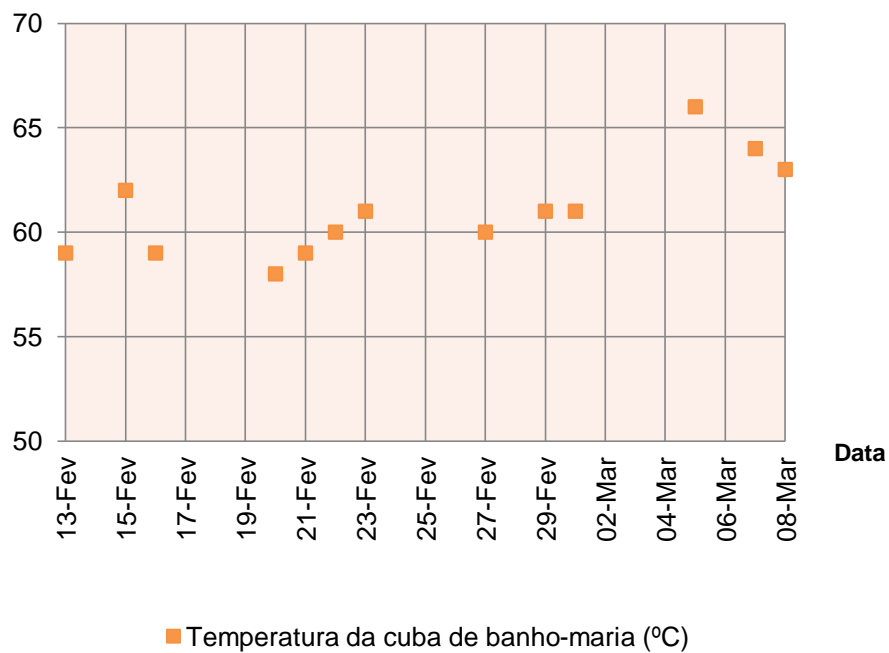
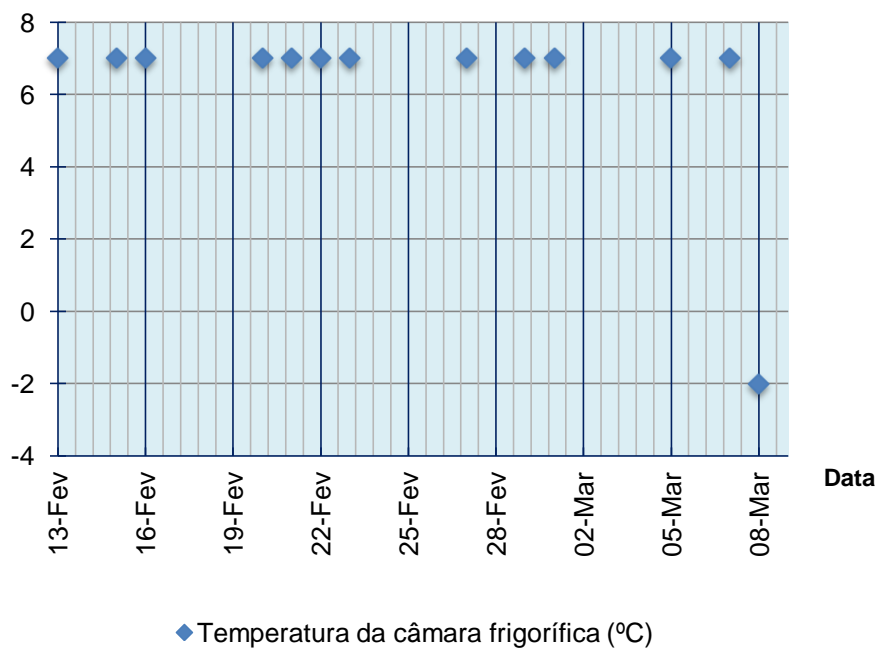


Gráfico II – Registo da temperatura observada na câmara frigorífica de armazenamento ao longo do estudo, entre 13 de Fevereiro e 8 de Março de 2012

Temperatura (°C)



## ANEXO II

Fichas da prova sensorial do arroz cozido, bacalhau no forno e esparregado

# PROVA SENSORIAL

AMOSTRA: \_\_\_\_\_ (arroz cozido)

**ANTES DE PROVAR** o produto avalie cada uma das seguintes características, assinalando uma única opção em cada parâmetro:

## ASPECTO

REPULSIVO	DESAGRADÁVEL	ACEITÁVEL	AGRADÁVEL
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## COR

REPULSIVA	APAGADA	CARACTERÍSTICA
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## AROMA

REPULSIVO	DESAGRADÁVEL	ACEITÁVEL	AGRADÁVEL
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

[VIRE A PÁGINA S.F.F.]

**PROVE O PRODUTO** e avalie cada uma das seguintes características, assinalando **uma única opção** em cada parâmetro. Por favor, prove pelo menos metade do produto para estar apto a criar uma opinião:

#### SABOR

DESAGRADÁVEL	INSÍPIDO	ACEITÁVEL	AGRADÁVEL
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

#### DUREZA

MOLE	SUAVE	FIRME	DURO
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

#### ADERÊNCIA

PEGAJOSO	SOLTO	SECO
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

#### APRECIÇÃO GLOBAL

MUITO DESAGRADÁVEL	DESAGRADÁVEL	ACEITÁVEL	AGRADÁVEL	MUITO AGRADÁVEL
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

#### COMPRARIA O PRODUTO?

SIM	NÃO	TALVEZ
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

*Obrigada pela colaboração!*

# PROVA SENSORIAL

AMOSTRA: \_\_\_\_\_(bacalhau no forno)

**ANTES DE PROVAR** o produto avalie cada uma das seguintes características, assinalando uma única opção em cada parâmetro:

## ASPECTO

REPULSIVO	DESAGRADÁVEL	ACEITÁVEL	AGRADÁVEL
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## COR

REPULSIVA	APAGADA	CARACTERÍSTICA
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## AROMA

REPULSIVO	DESAGRADÁVEL	ACEITÁVEL	AGRADÁVEL
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

[VIRE A PÁGINA S.F.F.]

**PROVE O PRODUTO** e avalie cada uma das seguintes características, assinalando **uma única opção** em cada parâmetro. Por favor, prove pelo menos metade do produto para estar apto a criar uma opinião:

#### SABOR

DESAGRADÁVEL	INSÍPIDO	ACEITÁVEL	AGRADÁVEL
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

#### LASCAS DO BACALHAU

NÃO SE SEPARAM COM FACILIDADE	SEPARAM-SE COM FACILIDADE MAS NÃO SE MANTÊM ÍNTEGRAS	SEPARAM-SE COM FACILIDADE E MANTÊM ÍNTEGRAS
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

#### TEXTURA

SUAVE	FIBROSA	ÁSPERA	MACIA
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

#### TEOR DE HUMIDADE

SUCULENTO	SECO
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

#### APRECIAÇÃO GLOBAL

MUITO DESAGRADÁVEL	DESAGRADÁVEL	ACEITÁVEL	AGRADÁVEL	MUITO AGRADÁVEL
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

#### COMPRARIA O PRODUTO?

SIM	NÃO	TALVEZ
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

*Obrigada pela colaboração!*



# PROVA SENSORIAL

AMOSTRA: \_\_\_\_\_ (esparregado)

**ANTES DE PROVAR** o produto avalie cada uma das seguintes características, assinalando uma única opção em cada parâmetro:

## ASPECTO

REPULSIVO	DESAGRADÁVEL	ACEITÁVEL	AGRADÁVEL
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## COR

REPULSIVA	APAGADA	CARACTERÍSTICA
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## AROMA

REPULSIVO	DESAGRADÁVEL	ACEITÁVEL	AGRADÁVEL
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

[VIRE A PÁGINA S.F.F.]

**PROVE O PRODUTO** e avalie cada uma das seguintes características, assinalando **uma única opção** em cada parâmetro. Por favor, prove pelo menos metade do produto para estar apto a criar uma opinião:

#### SABOR

DESAGRADÁVEL	INSÍPIDO	ACEITÁVEL	AGRADÁVEL
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

#### TEXTURA

SECA	AQUOSA	PASTOSA	EMPAPADA	SUAVE
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

#### APRECIÇÃO GLOBAL

MUITO DESAGRADÁVEL	DESAGRADÁVEL	ACEITÁVEL	AGRADÁVEL	MUITO AGRADÁVEL
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

#### COMPRARIA O PRODUTO?

SIM	NÃO	TALVEZ
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

*Obrigada pela colaboração!*

# III

# ANEXO

Questionário de avaliação preenchido pelos colaboradores da loja

1. Indique se as seguintes afirmações são **verdadeiras** (V) ou **falsas** (F):

Os <i>micróbios</i> são seres vivos muito pequenos que estão em todo o lado: boca, nariz, mãos, unhas, pele, roupas, chão, ar, água, insectos...	V	F
Os produtos de limpeza têm <i>venenos</i> , por isso não devem contactar com alimentos	V	F
Os alimentos que preparo podem provocar doenças e até causar a morte	V	F
Alimentos crus e alimentos cozinhados podem estar na mesma bancada ao mesmo tempo que não há problema	V	F
Uma cozedura adequada deve atingir temperaturas de 40 °C para conseguir matar os <i>micróbios</i> perigosos	V	F
Sopas e caldos devem ser sempre fervidos como medida de segurança	V	F
À temperatura ambiente os <i>micróbios</i> crescem muito depressa, por isso estas temperaturas devem ser evitadas	V	F
A acumulação de gelo em equipamentos de frio não altera o bom funcionamento destes equipamentos	V	F
Não é necessário lavar as frutas e os vegetais	V	F
Produtos alimentares (ex: batatas) não devem ser guardados em contacto directo com o chão	V	F

Lavar muitas vezes as mãos durante a preparação de alimentos é importante mesmo que perca algum tempo	V	F
Quando desfilio carne (por exemplo frango) utilizo luvas	V	F
Depois de cortar vegetais posso limpar a faca ao pano de cozinha e de seguida usar a mesma faca para cortar alimentos cozinhados	V	F
Manter os alimentos cozinhados separados dos alimentos crus ajuda a evitar doenças de origem alimentar	V	F
Verifico sempre se a carne está bem cozinhada observando se o <i>líquido que escorre</i> é claro e não avermelhado, ou então, utilizo um termómetro	V	F
Não há problema em provar refeições durante a confecção com o dedo desde que se lavem as mãos	V	F
Alimentos descongelados no micro-ondas devem ser cozinhados logo de seguida	V	F
Penso que os produtos embalados em cartão podem ser guardados assim nas câmaras frigoríficas, o cartão não precisa de ser retirado	V	F
A forma mais correcta de guardar produtos alimentares é colocar os mais recentes atrás e os mais antigos à frente	V	F
Se uma lata estiver <i>opada</i> (inchada) ou com ferrugem posso utilizar na mesma	V	F

**2. Assinale com um X as respostas que estão de acordo com as suas atitudes:**

Tenho o boletim de vacinas actualizado

☐ SIM

☐ NÃO

Tenho unhas cortadas e limpas

☐ SEMPRE

☐ NUNCA

☐ ÀS VEZES

Uso a touca de forma adequada (a cobrir totalmente o cabelo)

☐ SEMPRE ☐ NUNCA ☐ ÀS VEZES

Uso pensos ou luvas quando tenho alguma ferida

☐ SEMPRE ☐ NUNCA ☐ ÀS VEZES

Lavo sempre as mãos antes de...

☐ começar a trabalhar ☐ depois de mexer em lixos ☐ depois de tocar em equipamentos sujos  
☐ depois de usar o WC ☐ depois de comer ou fumar

Uso utensílios e tábuas de corte diferentes para preparar alimentos crus e alimentos cozinhados

☐ SEMPRE ☐ NUNCA ☐ ÀS VEZES

Guardo alimentos crus e alimentos cozinhados separadamente

☐ SEMPRE ☐ NUNCA ☐ ÀS VEZES

Asseguro-me que durante a confecção são atingidas temperaturas de 70 °C de forma a garantir a segurança do alimento

☐ SEMPRE ☐ NUNCA ☐ ÀS VEZES

Durante a confecção provo as refeições com o dedo mas só quando tenho as mãos lavadas

☐ SEMPRE ☐ NUNCA ☐ ÀS VEZES

Penso que é seguro deixar os alimentos cozinhados fora do frigorífico mais de 2 horas

☐ SIM ☐ NÃO

Durante a limpeza dos equipamentos de frio dou atenção especialmente às borrachas de isolamento, às paredes, às prateleiras e aos puxadores

☐ SEMPRE      ☐ NUNCA      ☐ ÀS VEZES

Verifico e não utilizo alimentos que já tenham ultrapassado o prazo de validade

☐ SEMPRE      ☐ NUNCA      ☐ ÀS VEZES

Na preparação de frutas e vegetais penso que é importante lavar, cortar e rejeitar as partes estragadas

☐ SEMPRE      ☐ NUNCA      ☐ ÀS VEZES

**3.** Quantas formações já teve?

Nenhuma	<input type="checkbox"/>
Menos de 4	<input type="checkbox"/>
4 ou mais	<input type="checkbox"/>

*Obrigada pela colaboração!*

## ANEXO IV

Grelha de verificação das condições de higiene e técnico-funcionais do estabelecimento



## AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES DE HIGIENE E TÉCNICO-FUNCIONAIS DO ESTABELECIMENTO DE RESTAURAÇÃO

Data: 26/01/2012

N.º Manipuladores: 3

I. Condições técnico-funcionais dos vestiários/sanitários dos colaboradores e dos sanitários dos utentes		SIM	NÃO
Pavimentos, paredes, tectos e outras superfícies revestidos de material impermeável, lavável, resistente e em bom estado de conservação e limpeza	M		0
Iluminação suficiente	m	1	
Protecção de lâmpadas	M	2	
Ventilação adequada	m	1	
Separação clara entre sanitários e áreas de laboração	M	2	
Fecho permanente de portas	M	2	
Disponibilidade de água (potável, fria, quente, pressão e quantidade)	C	3	
Lavatórios não manuais e em número suficiente	m	1	
Dispositivos de sabão líquido, desinfectante e sistema de secagem de mãos higiénico	M	2	
Papel higiénico (quantidade, protecção adequada)	M	2	
Cacifos individuais adequados e em número suficiente	M	2	
Chuveiros	m	1	
Sanitas, chuveiros e cacifos limpos e em bom estado de conservação	M	2	
OBS:			

II. Condições técnico-funcionais da zona de recepção de matérias-primas		SIM	NÃO
Pavimentos, paredes, tectos e outras superfícies revestidos de material impermeável, lavável, resistente e em bom estado de conservação e limpeza	M	2	
Iluminação suficiente	m	1	
Protecção de lâmpadas	M	2	
Ventilação adequada	m	1	
Lavatórios não manuais e em número suficiente	m	1	
Dispositivos de sabão líquido, desinfectante e sistema de secagem de mãos higiénico	M	2	
Zona isolada das restantes áreas de manipulação	M		0
Zona conservada, limpa, sem restos de embalagens e desperdícios	M	2	
Registo de encomenda de produtos	m	1	
Registo de recepção de produtos	M	2	
Verificação de produtos (quantidade, validade, embalagens íntegras)	M	2	
Rastreabilidade (rotulagem, documentos de origem)	C	3	
Prontamente armazenados	M	2	
Recepção de produtos congelados e refrigerados a temperaturas correctas	M	2	

OBS: Apesar de não existir uma zona de recepção de matérias-primas isolada, esta é realizada maioritariamente em alturas de não manipulação de alimentos

III. Condições técnico-funcionais do economato		SIM	NÃO
Iluminação suficiente	m	1	
Protecção de lâmpadas	M	2	
Ventilação adequada	m	1	

Temperatura adequada	M	2
Ausência de géneros alimentícios em contacto com paredes ou pavimento	M	0
Arrumação adequada, agrupamento por género	m	1
Produtos não alimentares separados e identificados	M	2
Embalagens a acondicionamento adequados aos produtos	C	3
Capacidade adequada	M	2
Rotação correcta de "stocks" (FIFO, FEFO)	M	0
Produtos identificados com rótulos visíveis e completos	M	2
Produtos fora do prazo de validade/não-conformes devidamente identificados e separados	C	3
Géneros alimentícios protegidos de contaminação	M	2
Ausência de cartagem industrial e/ou caixas de madeira	M	0

*OBS: Os géneros alimentícios estão em contacto com as paredes do economato*

IV. Condições técnico-funcionais da rede de frio		SIM	NÃO
Iluminação suficiente	m	1	
Protecção de lâmpadas	M	2	
Ventilação adequada	M	2	
Câmaras em bom estado de conservação e higienização (paredes, prateleiras, borrachas de isolamento, puxadores)	M		0
Capacidade adequada	M	2	
Termómetros adequados e em local bem visível	M	2	
Sistema de medição de temperaturas e registos	C	3	
Sistema de estiva correcto (permite circulação de ar)	M	2	
Rotação correcta de "stocks" (FIFO, FEFO)	M	2	
Alimentos acondicionados/protegidos correctamente	C	3	
Câmaras de refrigeração com temperaturas $\leq 5^{\circ}\text{C}$ ; câmaras de congelação com temperaturas $\leq -18^{\circ}\text{C}$	C	3	
Produtos fora do prazo de validade/não-conformes devidamente identificados e separados	C	3	
Produtos identificados com rótulos visíveis e completos	M	2	
Ausência de cartagem industrial e/ou caixas de madeira	M	2	

*OBS: Câmara de conservação de congelados horizontal em mau estado de conservação*

V. Condições técnico-funcionais da zona de preparação, confecção, copa limpa e suja		SIM	NÃO
Iluminação suficiente	M	2	
Protecção de lâmpadas	M	2	
Ventilação adequada	M	2	
Temperatura ambiente e humidade adequadas	M	2	
Lavatórios não manuais e em número suficiente	m	1	
Dispositivos de sabão líquido, desinfetante e sistema de secagem de mãos higiénico	M	2	
Zonas distintas de preparação e confecção	M		0
Dimensões adequadas	M		0
Água potável quente e fria disponível	C	3	
Eliminação correcta de líquidos residuais	M	2	
Sistema de exaustão adequado e eficiente	M	2	
Circuito correcto (separação entre zona limpa e suja)	M	2	
Equipamentos para confecção adequados e em número suficiente	M	2	

Superfícies de trabalho adequadas e em número suficiente	m	0
Utensílios devidamente resguardados	m	1
Armários adequados e suficientes	M	2
Gavetas e prateleiras organizadas e limpas	M	2
Equipamento para empratamento adequado e em número suficiente	M	2

OBS: A zona tem pequenas dimensões; há apenas uma superfície de trabalho para a preparação de alimentos, no entanto as diferentes categorias de alimentos são preparadas em alturas distintas

VI. Condições de manipulação	SIM	NÃO
Equipamentos e utensílios correctamente higienizados	M	2
Equipamentos e utensílios limpos e desinfectados entre utilizações quando necessário	C	3
Termómetros limpos e desinfectados entre utilizações	M	0
Utilização adequada de caixotes de lixo	m	1
Ausência de práticas não higiénicas (comer, fumar, beber, mascar...)	M	2
Atitudes correctas em situações como tossir, espirrar, assoar	C	3
Lavagem das mãos frequente e correcta	C	3
Utensílios deixados a secar ao ar	m	1
Alimentos confeccionados atingem temperaturas seguras $\geq 75^{\circ}\text{C}$	C	3
Ausência de alimentos entre $> 5^{\circ}\text{C}$ e $< 65^{\circ}\text{C}$ mais de 2 horas	C	3
Manutenção dos alimentos a temperaturas correctas $< 5^{\circ}\text{C}$ $> 65^{\circ}\text{C}$	C	0
Manipulação adequada de utensílios e pratos preparados	M	2
Alimentos manipulados com o auxílio de utensílios, luvas ou mãos higienizadas	M	2
Panos de cozinha permitidos apenas para higienização de superfícies e equipamentos	M	2
Tabuleiros/recipientes de alimentos cobertos	m	1
Descongelação correcta (refrigeração, micro-ondas)	M	2
Monitorização dos óleos de fritura	M	2
Alimentos preparados/sobras devidamente identificados com data de produção	C	0

OBS: Não há termómetros; a cuba de banho-maria não tem termómetro e quando verificada a temperatura nem sempre atingia o valor requerido; os alimentos preparados e sobras nem sempre têm indicada a data de produção

VII. Condições dos alimentos confeccionados	SIM	NÃO
Embalagens "take-away" adequadas a produtos alimentares	M	2
Protecção de contaminação	C	3
Temperatura dos alimentos refrigerados $\leq 5^{\circ}\text{C}$	C	3
Temperatura dos alimentos quentes $> 65^{\circ}\text{C}$	C	0

OBS:

VIII. Condições gerais de higienização e conservação	SIM	NÃO
Cozinha - instalações (limpas e conservadas); pavimentos, paredes, tecto e outras superfícies (material impermeável, resistente e lavável)	M	2
Equipamentos e utensílios limpos e conservados	M	2
Rede de Frio - instalações (limpas e conservadas); pavimentos, paredes, tecto e outras superfícies (material impermeável, resistente e lavável)	M	0
Equipamentos de frio higienizados periodicamente	M	2
Economato - instalações (limpas e conservadas); pavimentos, paredes, tecto e outras superfícies (material impermeável, resistente e lavável)	M	0

Utensílios e equipamentos higienizados e protegidos de contaminação	M	0
Procedimentos de limpeza e desinfecção adequados e assinalados correctamente	m	1
Material auxiliar e produtos de limpeza e desinfecção armazenados correctamente em local próprio, separado e identificado	M	0
Tabuleiros/recipientes de manutenção alimentos quentes higienizados correcta e regularmente	M	2
Sala de Refeições/Zona de Atendimento ao Público - instalações, equipamentos, mobiliário, pavimento, paredes, tecto (limpos e conservados)	M	2

OBS: *há alguns equipamentos não protegidos de contaminação; há produtos de limpeza armazenados por cima de produtos alimentares*

IX. Condições dos manipuladores de alimentos	SIM	NÃO
Higiene pessoal correcta	M	2
Atitude higiénica	M	2
Roupa limpa, apropriada e de uso exclusivo às áreas de laboração	M	2
Calçado apropriado e de uso exclusivo às áreas de laboração	m	1
Ausência de lesões cutâneas desprotegidas	C	3
Ausência de adornos	M	2
Unhas curtas, limpas e sem verniz	M	2
Cabelo correctamente protegido	M	2

OBS:

X. Controlo de resíduos	SIM	NÃO
Eliminação correcta de águas residuais	C	3
Óleos de fritura encaminhados para unidade de reciclagem	M	2
Armazenamento de resíduos sólidos adequado	C	3
Eliminação correcta de resíduos sólidos	M	2
Dispositivos para os desperdícios com tampa e accionado por pedal	M	2
Dispositivos para os desperdícios com saco plástico	M	2
Dispositivos para desperdícios esvaziados quando necessário e correctamente	M	2
Dispositivos para desperdícios em bom estado de higiene e conservação	M	2
Número adequado de dispositivos para desperdícios	M	2
Dispositivos para desperdícios localizados adequadamente	C	3
Reciclagem	m	0

OBS:

XI. Controlo de higienização e pragas	SIM	NÃO
Plano de higienização aplicado, documentado e registado	M	2
Mapas de limpeza com procedimentos e responsabilidades	M	2
Programa de controlo de pragas aplicado, documentado e registado	C	3
Periodicidade adequada	M	2
Registo/documentação das actuações	M	2
Ausência de vestígios de pragas	C	3
Insectocaçadores funcionais e correctamente posicionados	C	3
Janelas com redes mosquiteiras; portas conservadas e fechadas/com cortinas de ar/telas	M	0

OBS: *não há redes mosquiteiras nas janelas*

XII. Autocontrolo		SIM	NÃO
Controlo de superfícies	C	3	
Controlo de manipuladores (mãos)	C	3	
Controlo do vestuário	M		0
Controlo de matérias-primas	C	3	
Controlo do processamento	M	2	
Controlo do produto final	C	3	
Controlo do ar	M		0
Controlo da água	C	3	
Controlo de contaminação entérica (fecal) no meio ambiente	C	3	
Controlo de contaminação entérica (fecal) nos alimentos para consumo	C	3	
Controlo de equipamentos, utensílios e materiais	M	2	
Documentação e registos	C	3	
Código de Higiene, Código de Boas Práticas, Manual de Procedimentos (Manual de Qualidade)	M	2	
Programa de medicina, saúde e segurança no trabalho	M	2	
OBS:			

Legenda:

**m**=1 (mal menor)

**M**=1 (mal maior)

**C**=3 (ponto crítico)

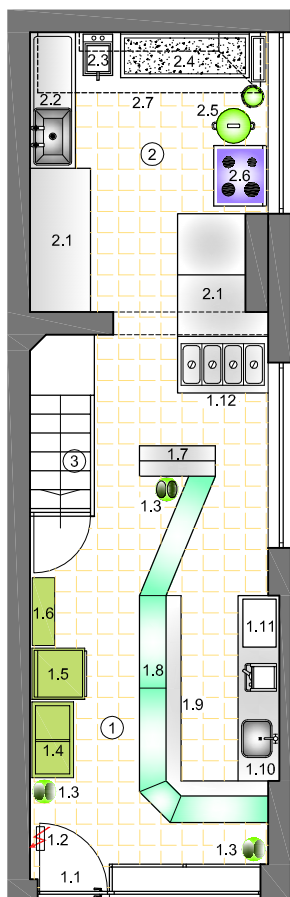
**(OBS)** observações

**ANEXO**

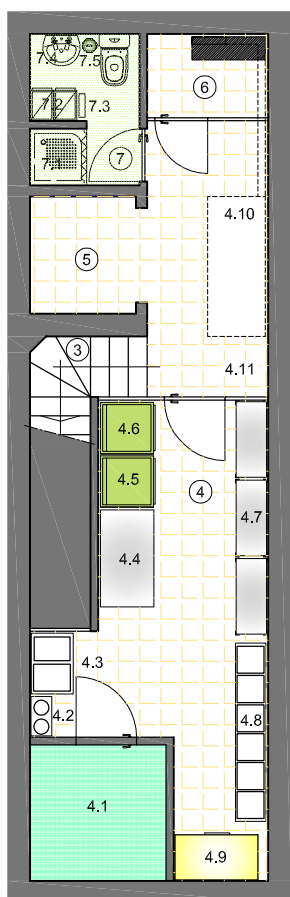
**V**

Planta do estabelecimento

PLANTA DO R/CHÃO



PLANTA DA CAVE



## LEGENDA:

### 1 ÁREA COMERCIAL

- 1.1 Entrada
- 1.2 Insetocacador
- 1.3 Balde do lixo
- 1.4 Câmara de conservação de gelados
- 1.5 Câmara frigorífica de conservação de bebidas - N° 2
- 1.6 Expositor de bebidas e pacotes de batatas fritas à temperatura ambiente
- 1.7 Balcão / zona de embalagem
- 1.8 Balcão superior com vitrine frigorífica (7°C)
- 1.9 Balcão inferior com câmara frigorífica
- 1.10 Dispositivo de lavagem de mãos
- 1.11 Micro-ondas
- 1.12 Cuba de banho-maria

### 2 COZINHA

- 2.1 Bancada de trabalho
- 2.2 Dispositivo de lavagem de mãos
- 2.3 Fritadeira
- 2.4 Assador de carvão
- 2.5 Balde do lixo
- 2.6 Fogão e forno
- 2.7 Hote central apanha fumos compensada

### 3 ESCADARIA

### 4 ARMAZÉM DO DIA

- 4.1 Câmara de conservação de carnes refrigeradas (6°C)
- 4.2 Embalagens de azeitonas - sobre estrado
- 4.3 Embalagens de batatas fritas - sobre estrado
- 4.4 Bancada de apoio com estante de armazenamento inferior - óleo e polpa de tomate
- 4.5 Câmara vertical de conservação de congelados - N° 8 (-20°C)
- 4.6 Câmara vertical de conservação de congelados - N° 9 (-24°C)
- 4.7 Estantes de armazenamento à temperatura ambiente - bebidas, leite, natas, enlatados e arroz.
- 4.8 Embalagens de "take away" - sobre estrado
- 4.9 Câmara horizontal de conservação de congelados - N°6
- 4.10 Armazenamento de batatas e cebolas à temperatura ambiente
- 4.11 Armazenamento de papel higiénico

### 5 LAVAGEM DE LOIÇA GROSSA

### 6 ARMAZÉM

- equipamentos, produtos de limpeza e desinfeção.

### 7 INSTALAÇÕES SANITÁRIAS

- 7.1 Chuveiro
- 7.2 Cacifos individuais
- 7.3 Caixa de primeiros socorros
- 7.4 Dispositivo de lavagem de mãos com água quente e fria
- 7.5 Balde de lixo